This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

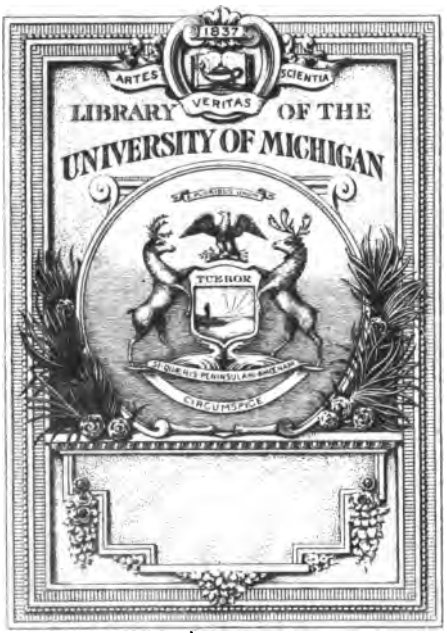
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

MAJOR D. ASAKI

Prix volume fr.



No. 321

QC
895
.G992

Das

Höhenmessen

mit dem

Thermometer

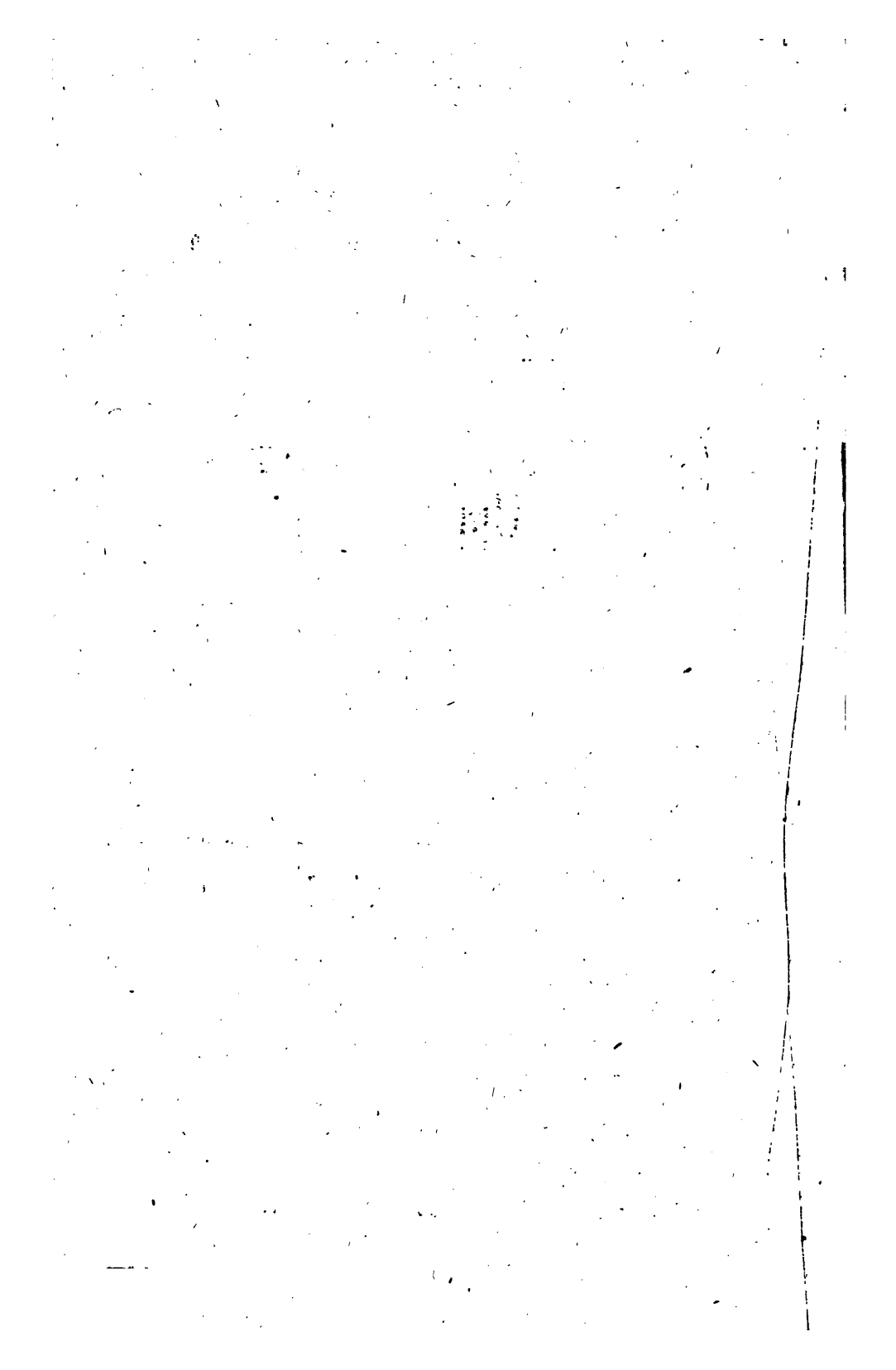
dargestellt

von

Julius Wilhelm Gintl, 1804-1868
Adjunkt bei den Lehrämtern der reinen Elementar-Mathematik
und Physik an der k. k. Wiener Universität.

Mit einer Kupfertafel.

Wien, 1835.
Verlag von J. G. Heubner.



Seiner Excellenz

dem

Hochgebornen Herrn Herrn

Franz Anton Grafen von

Kolowrat-Liebsteinsky,

Herrn der Herrschaften Reichenau, Czernikowitz, Wamberg, Maierhöfen, Pfraumberg und Koschatek, dann der Güter Borohradek, Horatitz und Schiesselitz in Böhmen; Ritter des gold. Vliesses, Grosskreuz des östr. kais. Leopold-Ordens (G. C. E. K.), Ehren-Bailli und Grosskreuz des heil. Johann von Jerusalem, Grosskreuz des kön. sächs. Ordens der Rautenkrone, Ritter des russ. kais. St. Wladimir-Ordens 2ter Classe; k. k. wirkl. geheimen Rathe, Kämmerer, Staats- und Conferenz-Minister, Protector des Vereines zur Beförderung der Tonkunst und des böhm. allgemeinen Witwen- und damit verbundenen Taubstummen-Institutes, Präsidenten der kön. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften, wirkl. Mitglied der k. k. Landwirthschafts-Gesellschaft in Wien, Ehrenmitglied der k. k. Landwirthschafts-Gesellschaft in Krain, des landwirthschaftlichen Vereines in Bayern und der grossherzogl. Weimar'schen Societät für die gesammte Mineralogie zu Jena, dann wirkendes Mitglied der Gesellschaft des vaterländischen Museums in Böhmen, Ehrenmitglied der isländischen Litterär-Gesellschaft und ordentliches Mitglied der kön. Gesellschaft für nordische Alterthumskunde zu Copenhagen u. s. w.

Mit tiefster Hochachtung

gewidmet

von dem Verfasser.

Hochgeborner Herr Graf!

Euer Excellenz!

Library copy.
Pernello
5-22-24
9949

Als mir vor einem Decennium in dem physikalischen Museo zu Prag das Glück zu Theil wurde, Euer Excellenz von meinem liebreichen Lehrer der Physik als ein angehender Client dieser Wissenschaft vorgestellt zu werden, da geruhten Hochdieselben mich mit einigen herzlichen Worten zu ermuntern, auf der betretenen Bahn muthig vorwärts zu schreiten.

Ich habe es, von dem heiligsten Eifer für die Wissenschaft beseelt, bisher redlich gethan, und Dank! ewiger Dank! sey Euer Excellenz für die gnädige Aufmunterung, welche mir auf dieser schönen Bahn als Leitstern diente und mich dem Ziele meiner Wünsche näher rückte.

Obschon dieses Bewusstseyn mich sehr glücklich macht, so kann ich nicht um-

bin, mich überglücklich zu schätzen, da es mir verstattet ist, Euer Excellenz eine wenn gleich schwache Probe meiner Fortschritte überreichen und zueignen zu dürfen.

Mein eifrigstes Bestreben soll es für die Zukunft seyn, durch stetes Vorwärtsschreiten auf der eingeschlagenen Bahn mich Hochdero huldvollen Zufriedenheit ferner würdig zu beweisen, und von unaussprechlichem Danke erfüllt für immer zu verbleiben

Euer Excellenz

unterthänigster

Julius Wilhelm Glutl.

Vorrede.

Das Problem, zu dessen Lösung ich im vorliegenden Aufsatze beizutragen versucht habe, ist, wie es schon die Ueberschrift zum Theile verräth keineswegs zu den bis jetzt noch nicht gekannten zu rechnen; vielmehr was das Höhenmessen mit dem Barometer betrifft, so lässt sich eine schöne Reihe ausgezeichneter Männer anführen, welche sich mit dieser Art der Auflösung des Problemes beschäftiget haben. Nicht minder erfährt man aus sicheren Quellen, dass schon seit mehr als einem Jahrhunderte mannigfache Versuche angestellt wurden, dasselbe Problem mittelst der Anwendung des Thermometers aufzulösen. Wäre die letztere Methode seit jener Zeit eben so ausdauernd und ausführlich gehandhabt worden, wie es mit der ersteren freilich viel älteren der Fall gewesen ist, so müsste das Bestreben, ihr noch das Wort zu führen, mit vollem Rechte als höchst überflüssig angesehen werden. Allein eine reifliche Ueberlegung des Gegenstandes und eine genaue Durchforschung der Quel-

len belehrten mich im Gegentheile, dass der letztere Weg viel weniger betreten, und ungeachtet der Gegenstand von grösster Wichtigkeit ist, doch bei weitem noch nicht Alles erschöpft wurde, was die vollständige Lösung des Problemes gefördert hätte.

Dieser Umstand sowohl als auch das allgemeine Interesse, welches die Wiederaufnahme der thermometrischen Höhenmessungsmethode in der neuesten Zeit erregte, veranlassten auch mich, meine Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand längere Zeit hindurch zu richten, um mich nicht nur durch eigene, sondern auch durch die Erfahrung anderer in den Besitz hinreichender Materialien zu setzen, welche zur vollständigeren Lösung der Aufgabe: *Höhen mittelst des Thermometers zu messen*, beitragen würden. Lange zögerte ich, um der geübten Feder eines in der physikalischen Welt rühmlich bekannten Mannes nicht vorzugreifen, die von mir hiezu gesammelten Data zu ordnen und zur Bekanntmachung vorzubereiten, bis ich endlich von ihm selbst, so wie von andern dafür Interesse tragenden Männern dazu aufgemuntert an's Werk ging, eine Abhandlung darüber zu verfassen, welche ich hiermit dem wissenschaftlichen Publikum vorzulegen wage.

Ich habe mich bemüht, bei der Darstellung des hier abgehandelten Gegenstandes alles bis jetzt in dieser Beziehung geleistete, so weit es mir aus zuverlässigen Quellen, die man im *Contexte* angegeben findet, bekannt wurde, zusammen zu fassen, und auf diese Art nicht nur die successiven Fortschritte in der Lösung der Aufgabe zur Kenntniss des geneigten Lesers zu bringen, sondern auch auf unparteyischem Wege zu zeigen, was die neuern Leistungen mit den ältern gemein haben, worin sie sich unterscheiden, und welche Vorzüge der neuesten Verfahrungsart vor der früheren sowohl als auch vor der barometrischen Messungsmethode zukommen. Ich glaube diess ohne polemisch zu Werke gegangen zu seyn, durch die zwischen beiden gezogene Paralelle am besten dargethan, und durch eben dieses Verfahren mich vor jedem Vorwurfe einer Parteilichkeit verwahrt zu haben. Die im letzten Abschnitte dieser Abhandlung ausführlich angegebenen, von mir eigens zu diesem Zwecke mittelst des Thermometers angestellten Höhenmessungen sollen nicht allein als Belege für die Richtigkeit der aus der Vergleichung gefolgerten Behauptungen dienen, sondern auch Beispiele abgeben, wie bei derlei Messungen vorgegangen wird. Aus demselben Gesichtspunkte betrachtet, erschei-

nen die im Anhange angeführten Tabellen als Hülfsmittel für die aus den nach dieser Methode gefundenen Beobachtungsdaten zu führenden Rechnungen.

Weit entfernt der Meinung zu seyn, der in dieser Abhandlung besprochene Gegenstand sey hiedurch so vollkommen erörtert, dass keine weitere Forschung darüber mehr zulässig wäre, hege ich dagegen nur den Wunsch, durch meine Bemühung auf die grössere Leichtigkeit und Bequemlichkeit der Lösung der Aufgabe: *Höhen mittelst des Thermometers zu messen*, aufmerksam gemacht, und dadurch zu ihrer Förderung beigetragen zu haben.

Wien, den 1. May 1834.

Der Verfasser.

Einleitung.

Unter den bis jetzt gebräuchlichen Methoden, den Höhenunterschied zweier Orte auf der Oberfläche der Erde zu bestimmen, hat das durch *Pascal* im Jahre 1648 zuerst angeregte, seither von *La-Place*, *Ramond*, *Ollmanns*, *Littrow* u. a. vielfach verbesserte barometrische Verfahren, wegen seiner praktisch-leichten Ausführbarkeit vorzüglich in jenen Fällen die Oberhand erhalten, wo der gesuchte Höhenunterschied gross, der Uebergang von einem Orte zum andern steil, von der Natur aus unwegsam und beschwerlich gemacht ist.

Die Grundsätze, auf welchen das Höhenmessen mit dem Barometer beruht, so wie das dabei Statt findende Verfahren selbst, findet man fast in allen physikalischen Werken, deren es so viele schätzenswerthe gibt, gründlich und ausführlich auseinander gesetzt, so dass es höchst überflüssig wäre in vorliegendem Aufsatze auf eine Wiederhohlung derselben einzugehen, um so weniger, als ich keineswegs beabsichtige, eine Theorie des barometrischen Höhenmessen zu geben, sondern nur eine Methode anzuregen, welche mir das Höhenmessen mit dem Barometer, was praktisch-leichtere Ausführbarkeit, verbunden mit grösstmöglicher Genauigkeit anbelangt, in vielen Stücken zu übertreffen scheint.

Ich glaube daher das bisher übliche Verfahren beim Höhenmessen mit dem Barometer sammt der Theorie desselben mit Recht, als bekannt und abgethan voraussetzen zu können, und werde im Verlaufe meiner Abhandlung nur da, wo es sich um eine Vergleichung beider Methoden handeln wird, dasjenige anführen, was

in Prof. *Baumgartner's* Supplementbande zur Naturlehre (Cap. 6. p. 237 — 244.) über den Grad der Genauigkeit barometrischer Messungen und über die dabei zu beobachtenden praktischen Regeln gesagt wird, fest überzeugt, dass darin alles enthalten ist, was bei derlei Messungen berücksichtigt zu werden verdient.

Ich übergehe demnächst zur Auseinandersetzung der thermometrischen Höhenmessungsmethode und gedenke bey der Darstellung derselben folgenden Weg einzuschlagen.

1) Werde ich die physikalischen Gründe, auf denen diese Methode beruht, anführen. Hierbei dürfte es nicht uninteressant seyn, eine historische Skizze beyzufügen, welche uns über die ersten, wenn auch unvollständigen Vorschläge zu ihrer Anwendung auf das Höhenmessen belehrt. Wir werden dabei hinreichende Gelegenheit finden, die Mängel in der Ausführung der anfänglichen Vorschläge kennen zu lernen, und zugleich die Verbesserung derselben in der neueren Zeit daran zu knüpfen.

2) Will ich die Einrichtung des nach den neuesten Verbesserungen construirten Messapparates angeben und das praktische Verfahren mit demselben beim Höhenmessen besprechen.

3) Wird eine Vergleichung des Verfahrens beim barometrischen Höhenmessen mit dem in Rede stehenden thermometrischen am besten zeigen, welchem von beiden rücksichtlich der leichtern Ausführbarkeit bei übrigens gleichen Umständen der Vorzug gebühre.

4) Werde ich am Schlusse mehrere Messungen verschiedener Höhen mit allen Beobachtungsresultaten anführen, welche ich im Vereine mit Herrn *Ign. Ritter v. Mitis*, n. ö. ständischem Verordneten, nach der thermometrischen Art vorgenommen habe, um daraus ersichtlich zu machen, dass man nach dieser Methode des Höhenmessens nicht nur leichter und bequemer zum Ziele gelangt, sondern auch Resultate erhält, welche den nach anderen Methoden erlangten an Genauigkeit nicht nachstehen.

Im Anhange folgen zwei von Herrn *Ign. Ritter v. Milis* und von mir berechnete Tabellen, wovon die erste eine Reihe genau gemessener Barometerstände enthält, welchen die aus dem gleichzeitig beobachteten Temperatursgrade berechneten Barometerstände zur Seite gesetzt sind, um daraus die auffallende Uebereinstimmung zu entnehmen. Die zweite Tabelle gibt für die zehn obersten Temperatursgrade die entsprechenden, nicht corrigirten Höhenzahlen, und soll dazu dienen, die aus den gefundenen Beobachtungsdaten zu führenden Rechnungen zu erleichtern.

Erster Abschnitt.

Seit langer Zeit wusste man, dass die Temperatur des siedenden Wassers, bei übrigens gleichen Umständen, von dem darauf lastenden Luftdrucke abhänge. So lange man über die Verdünstungsgesetze nicht im Klaren war, blieb diese Erscheinung reine Thatsache, zu deren Erklärung erst *Dalton* durch seine Untersuchungen über die Verdünstung des Wassers und durch die daraus abgeleiteten Gesetze den Schlüssel lieferte. Er zeigte zuerst, dass dem aus reinem Wasser entstandenen Dunste ein von der Temperatur abhängiges Maximum der Spannkraft zukomme und dass dieses Maximum bei dem aus kochendem Wasser entstandenen Dunste so gross, wie der darauf lastende Luftdruck ist. Da nun der aus dem Wasser entstandene Dunst bei jener Temperatur, bei welcher er entstanden ist, das Maximum seiner Spannkraft besitzt und dieses sich nicht vergrössern lässt, wenn er bestehen und die Verdünstung fortdauern soll; so ist es begreiflich, dass zum Bestehen des Siedens unumgänglich erfordert werde, dass der dabei entstehende Dunst eine solche Spannkraft habe, welche dem Luftdrucke das Gleichgewicht hält, wodurch der Dunst im Stande ist, sich in der Luft zu verbreiten und dem nachkommenden Dunste Platz zu machen. Es herrscht demnach zwischen der Temperatur bei welcher das Wasser siedet, und dem dabei Statt findenden Luftdrucke ein leicht zu durchblickender Zusammenhang: denn da die Dünste des siedenden Wassers eine Spannkraft haben, welche dem Luftdrucke das Gleichgewicht hält, so wird, wenn dieser abnimmt, die Spannkraft der Dünste und mit

dieser die Temperatur des siedenden Wassers abnehmen. Beträgt also die Siedhitze des reinen Wassers beim normalen Luftdrucke, wie man ihn für die Meeresfläche annimmt, 100° C., so wird, wenn man von da aus höher steigt, mit dem abnehmenden Luftdrucke auch die Temperatur des siedenden Wassers abnehmen.

Weil man nun aus den Bestimmungen *Dalton's*, *Gay-Lussac's* und anderer gelehrter Physiker das der gegebenen Temperatur entsprechende Maximum der Spannkraft der Wasserdünste kennt, so wird man im Stande seyn, aus der jedesmaligen Siedhitze des reinen Wassers die Spannkraft der entstandenen Dünste und hieraus den entsprechenden Luftdruck zu finden.

Lange bevor man diesen innigen Zusammenhang zwischen dem Luftdrucke und der dadurch bedingten Spannkraft der Wasserdünste, so wie das Gesetz, nach welchem sich dieselbe richtet, kannte, sondern blos das Factum wusste, dass die Temperatur des siedenden Wassers, bei übrigens gleichen Umständen, von dem darauf lastenden Luftdrucke abhänge, sind es zuerst *Fahrenheit*, und nächst ihm *Tib. Cavallo* gewesen, welche den Gedanken erfassten, aus der Temperatur des siedenden Wassers auf die Grösse des herrschenden Luftdruckes und hieraus auf die Höhe des Beobachtungsortes zu schliessen und demgemäss ein Thermometer zu construiren, welches die Stelle eines Barometers vertreten könnte.

In der That hat auch *Fahrenheit* in den *Philos. Transact. Vol. 33, pag. 179.* unter dem Titel: *Novi barometri descriptio*, ein zu diesem Zwecke dienliches Thermometer angegeben, dessen Einrichtung und Abbildung ich des Folgenden wegen dem Originale getreu hier anführen will. In Fig. 1 ist das *Fahrenheit*'sche Instrument dargestellt. Dem Cylinder *AB* ist die Röhre *BC* angefügt, an welche die kleine längliche Kugel *CD* und dieser das Röhrchen von äusserst feinem Caliber *DE* angeblasen ist. Der Cylinder wird mit einer Flüssigkeit gefüllt, welche die Hitze des siedenden Wassers verträgt. An der Röhre *BC* werden die Wärmegrade, wie

sie in der Luft vorkommen, mittelst der daran befestigten Scala *bc* gemessen. Wenn aber dieses Thermometer über siedendes Wasser gesetzt wird, so wird die thermometrische Flüssigkeit nicht nur das Kügelchen *CD* anfüllen, sondern auch bis zu verschiedenen Höhen des Röhrchens *DE* steigen, je nach dem Hitzegrade, welchen das Wasser zur Zeit des Versuches durch den Luftdruck annehmen wird. So z. B. wenn zur Zeit des Versuches die Höhe der Quecksilbersäule im Barometer 28 engl. Zoll wäre, so wird die Flüssigkeit in diesem Thermometer den untersten Platz in dem Röhrchen *DE* erreichen. Wenn aber der Druck der Atmosphäre einer Höhe der Quecksilbersäule von 31 engl. Zoll gleich käme, so würde sich die Flüssigkeit bis zum obersten Theile des Röhrchens erheben. Die verschiedenen Temperaturen des siedenden Wassers werden aber nicht in Graden, sondern an ihrer Statt durch die Anzahl Zolle, nach welchen die Höhe der Quecksilbersäule in den gewöhnlichen Barometern gemessen wird, mittelst der angefügten Scala *de* angezeigt.

Ungefähr ein halbes Jahrhundert später machte *Tib. Cavallo*, ebenfalls in der *Philos. Transact. Vol. 71. pag. 521.*, eine Abhandlung unter dem Titel: „*Description of a thermometrical barometer*,“ bekannt, in welcher bemerkt wird, der Verfasser sey durch die Versuche *Shuckburgh's* über die verschiedenen Hitzegrade des siedenden Wassers bei verschiedenem Luftdrucke auf den Gedanken gebracht worden, es wäre möglich, ein Thermometer mit einem eigenen Apparate zu construiren, welches mittelst des siedenden Wassers den verschiedenen Druck der Atmosphäre, d. i. den Barometerstand anzeigen würde. Dieses Thermometer könnte nebst dem angemessenen Apparate seiner Meinung nach in eine kleine, leicht transportable Büchse gepackt werden, und er schmeichle sich sogar, dass mit einem solchen Instrumente die Höhe der Berge etc. vielleicht mit grösserer Leichtigkeit bestimmt werden könnte, als mit dem gewöhnlichen Reisebarometer.

Meine Erwartungen, führt der Verfasser fort, sind

weit entfernt getäuscht zu werden, und obschon das Instrument, welches ich bisher construirt habe, an verschiedenen Mängeln leidet, so habe ich dessungeachtet auf einige Mittel gedacht, welche es ohne Zweifel viel vollkommener machen werden. Ich werde sodann der k. Gesellschaft einen besonderen Bericht darüber erstatten, so wie auch über die Versuche, welche ich damit anzustellen gedenke.

Das Instrument in seinem gegenwärtigen Zustande besteht aus einem cylindrischen Gefässe von verzinntem Eisenblech, etwa 2 Zoll im Durchmesser und 5 Zoll hoch, in welchem das Wasser enthalten ist, welches durch die Flamme einer starken Wachskerze zum Kochen gebracht werden kann. Das Thermometer ist in dem blechernen Gefässe auf eine solche Weise befestiget, dass seine Kugel etwa einen Zoll vom Boden entfernt ist. Die Scala dieses Thermometers, welche von Messing ist, enthält auf der einen Seite der Glasröhre einige Grade der *Fahrenheit*'schen Scala, z. B. von 200° bis 216°. Auf der andern Seite der Röhre sind die verschiedenen Barometerhöhen bemerkt, bei welchen das siedende Wasser jene besondern Hitzegrade zeigt, wie sie in *George Shuckburgh's* Tafel, *Philos. Transact. Vol. 69.* vollständig bestimmt sind. Von diesem Instrumente wird die Barometerhöhe bis auf $^1/_{10}$tel eines Zolles genau angezeigt. Die Grade des Thermometers sind etwas länger als $^1/_9$tel eines Zolles und könnten demgemäss in mehrere Theile untergetheilt werden, vorzüglich wenn ein Nonius angewendet würde. Die grösste Unvollkommenheit dieses Thermometers rührt aber von der Kleinheit des blechernen Gefässes her, welches keine hinreichende Menge Wassers aufzunehmen vermag, und ich finde, wenn ein Thermometer in eine zu geringe Menge siedenden Wassers getaucht ist, dass das Quecksilber in der Röhre keinen richtigen Stand annimmt, indem es zuweilen fast um einen halben Grad steigt oder sinkt; sobald aber die Menge des Wassers hinlänglich gross, z. B. 10 — 12 Unzen, und beim Sieden in einem angemessenen Gefässe enthalten ist, so ist der Hitzegrad

desselben unter demselben Luftdrucke völlig unveränderlich.

Aus diesen Angaben der beyden Gelehrten ergibt sich nun, dass sie zwar die Möglichkeit einer thermometrischen Messungsmethode recht wohl einsahen, ohne jedoch die gehörigen Mittel hierzu angeben zu können. Daher ist es begreiflich, dass man es bei den ersten ungünstig ausgefallenen Versuchen bewenden und die gemachten Vorschläge der genannten Gelehrten wieder in Vergessenheit gerathen liess. Denn offenbar besassen die hiezu empfohlenen Thermometer viel zu wenig Empfindlichkeit um sehr kleine Aenderungen in der Siedhitze noch merklich anzuzeigen, und gestatteten eben so wenig eine genaue Bestimmung dieser Aenderungen. Ueberdiess meinte man, sey es fast unmöglich, ein so empfindliches Thermometer zu construiren, um so kleine Aenderungen daran noch deutlich wahrnehmen und bequem bestimmen zu können; und selbst zugelassen, es gelänge ein solches zu Stande zu bringen, so war man der Meinung, es müsse wegen der Grösse der Kugel und der zu solcher Empfindlichkeit erforderlichen Länge der Röhre sehr gebrechlich und unhandsam werden. Ferner hielt man dafür, dass die damit erhaltenen Beobachtungsresultate jedenfalls unsicher ausfallen müssten, weil, wie schon *Cavallo* bemerkt hatte, ein in siedendes Wasser getauchtes Thermometer fortwährenden Schwankungen unterliegt, welche theils von der Temperaturverschiedenheit der einzelnen Schichten nach einwärts, theils von den am Boden aufsteigenden, in den oberen Wasserschichten zerplatzenden Dunstbläschen herrühren und bewirken, dass man keinen Augenblick mit Bestimmtheit sagen könne, der Quecksilberfaden im Thermometer sey stationär. Endlich kannte man auch zu jener Zeit die Verdünstungsgesetze noch nicht, und war daher auch nicht im Stande, aus der Temperatur des siedenden Wassers die Spannkraft der Dünste mit Sicherheit zu berechnen und hieraus die Grösse des dabei herrschenden Luftdruckes zu bestimmen.

Erst als *Dalton* im Jahre 1810 seine Verdünstungstheorie ins Reine gebracht und die Gesetze derselben kennen gelehrt hatte, kam *J. F. H. Wollaston* auf die von *Fahrenheit* und *Cavallo* gemachten Vorschläge zurück, und construirte zu diesem Ende einen vollständigen Apparat, dessen Beschreibung und Gebrauch sich in den *Philos. Transact. Vol. 107, pag. 183* vorfindet.

Bei gehöriger Würdigung dieser Abhandlung ergibt sich, dass es *Wollaston* in der Verfertigung seiner Thermometer, wie er selbst gesteht, von *Fahrenheit's* Idee ausgehend, durch einige äusserst sinnreiche Abänderungen dahin gebracht hat, mehrere überaus empfindliche Instrumente zu construiren, worunter er einige Beispielsweise anführt, bei welchen ein Grad nach *Fahrenheit's* Scala beinahe 10 Zolle lang war. Das Instrument, mit welchem er die grösste Anzahl Beobachtungen angestellt zu haben berichtet, hatte eine Scala, an welcher die Länge von 3·98 Zoll einem *Fahrenheit*'schen Grade entsprach. Diese Länge wurde unmittelbar in 100, und mittelst eines *Vernier* in 1000 Theile getheilt.

Dem zu Folge lässt zwar die Einrichtung seiner Thermometer, was ihre Empfindlichkeit betrifft, kaum etwas mehr zu wünschen übrig; allein wenn man die Art sie zu verfertigen berücksichtigt, so kann man nicht umhin zu bemerken, dass die Ausführung derselben sehr schwierig sey und das endlich zu Stande gebrachte Thermometer äusserst vorsichtig behandelt werden müsse, um es in einem zur Beobachtung brauchbaren Zustande zu erhalten; übrigens bleibt bei der Totallänge des Instrumentes von 24″, wie sie *Wollaston* angibt, eine ziemlich grosse Gebrechlichkeit zu befürchten.

Der übrige dazu gehörige Apparat, wie ihn der Verfasser des genannten Aufsatzes beschreibt, ist nicht minder sinnreich eingerichtet, und man muss gestehen, dass dabei fast alle ungünstig einwirkenden Umstände erwogen und durch entsprechende Vorrichtungen beseitigt worden sind. Namentlich sorgte *Wollaston* da-

für, das schon von *Cavallo* bemerkte lästige und die Beobachtungen unsicher machende Schwanken der Quecksilbersäule dadurch zu vermeiden, dass er die Kugel des Thermometers nicht in das siedende Wasser einsenkte, sondern sie blos dem Dampfe aussetzte, von welchem er mit Recht behauptet, dass er in seiner Hitze beständiger sey als das Wasser.

Auch auf die von Aussen herrührende ungleiche Abkühlung durch die Luft ist Rücksicht genommen und derselben durch eine das Kochgefäss in der Entfernung von 0·2 Zoll umgebende Hülle vorgebeugt worden. Alles was zur Beobachtung erforderlich ist, findet sich vor und ist dem Ganzen so angepasst, dass der Apparat in Betreff seiner Zusammenstellung auf die grösste Vollständigkeit Anspruch macht. Ueberdiess hat *Wollaston* den einzelnen Bestandtheilen so kleine Dimensionen gegeben und auf eine äusserst geschickte Weise das Zusammenlegen derselben bewerkstelliget, dass es auf den möglichst kleinsten Raum reducirt, zu einem sehr leicht transportablen Ganzen gediehen ist.

Von dieser Seite wäre sonach wieder einer wesentlichen Anforderung an den Apparat Genüge geleistet, wenn nicht eben durch die allzugeringe Grösse des Kochgefässes und durch den zu kleinen Zwischenraum zwischen demselben und seiner äusseren Hülle ein neues Uebel herbeigeführt worden wäre. Es zeigte sich nämlich, dass wenn der aus dem siedenden Wasser entstandene Dunst auf einen zu kleinen Raum beschränkt wird, er keineswegs die gerühmte constante Temperatur annehme, und daher das frühere Uebel des steten Schwankens der Quecksilbersäule verursachen müsse, um so mehr, wenn die das Kochgefäss umgebende Hülle so nahe angebracht ist, dass durch den dazwischen befindlichen Zwischenraum die ungleichförmige Abkühlung von Aussen nicht gänzlich aufgehoben werden kann. Endlich vermisst man in diesem Aufsatze die Angabe eines genauen Verfahrens, die Gradlänge und den Ort des normalen Siedpunktes an dem Instrumente, unabhängig von der Vergleichung mit gewöhn-

lichen, wenn auch guten Thermometern zu bestimmen, ein Umstand, welcher die Anfertigung übereinstimmender Instrumente schwierig, von minder empfindlichen Instrumenten abhängig und daher unzuverlässig macht.

Wiewohl durch *Dalton's* Theorie in dieser Beziehung fast jedes Hinderniss aus dem Wege geräumt war und man aus theoretischen Gründen, die dem jedesmaligen Luftdrucke entsprechende Temperatur des siedenden Wassers und hieraus den Ort für den normalen Siedpunkt nebst der Länge der Grade an dem Instrumente mit Sicherheit hätte ausmitteln können; so blieben dessungeachtet bei der Ausführung des von *Wollaston* angegebenen Verfahren die oben bemerkten Schwierigkeiten und Uebelstände übrig, welche nothwendig machen mussten, dass man die Sache als unsicher und äusserst schwer ausführbar ansah, und daher von dieser Seite mehrere Zweifel dagegen erhob.

Dennoch scheuten es einige Physiker nicht die Erfahrung darüber zu Rathe zu ziehen, und auf die angegebene Art Messungen wirklich vorzunehmen, um sich auf diesem Wege, als dem mindest trüglichen die Ueberzeugung zu verschaffen, was an der Sache sey. Allein da sie nicht darauf bedacht waren, bei den zu diesem Behufe gebrauchten Apparaten, die vorerwähnten Uebelstände zu beseitigen und überdiess noch einige wesentlichen Vorsichtsmassregeln ausser Acht liessen, so war es kein Wunder, dass die auf diese Weise erlangten Resultate nicht nur nicht genügten, sondern auch nebst den durch *Wollaston's* Einrichtung bedingten, noch andere Unrichtigkeiten zum Vorscheine kamen. Namentlich hat *Muray* bei seinen wiederhohlten zu *Simpeln* am *Simplon* auf thermometrischem Wege angestellten Höhenmessungen sehr bedeutende Varianten gefunden, die bei der bekannten Umsicht des Beobachters keinen Zweifel übrig liessen, dass der Grund davon einzig und allein im Instrumente liege; auch bemerkte *Muray*, dass ausser den bereits angeführten Gebrechen, an welchen das Instrument litt, es auch noch andern Mängeln unterliege, welche von dem hygro-

metrischen Zustande der Luft, von der Aenderung, welche die Thermometerkugel wegen des verminderten Luftdruckes erleidet, von der Tiefe der Einsenkung der Thermometerkugel, von der Gestalt, dem Materiale und der Tiefe des Gefässes, von dem Luftzuge (Winde), von dem langsamern oder heftigern Entweichen des Dampfes, von der Tageszeit u. s. f. abhängen, wie man sie in Prof. *Baumgartner's* Zeitschrift für Physik und Mathematik, B. I. S. 461. ausführlich angegeben findet, welche aber, wie aus der später anzuführenden Einrichtung des Instrumentes zu ersehen seyn wird, theils ganz wegfallen, theils so sehr vermindert werden, dass der daher rührende Fehler im Resultate als höchst unbedeutend vernachlässigt werden kann.

Aus dem bisher Angeführten ist ersichtlich, dass die zu dem beabsichtigten Zwecke eingerichteten Messapparate Fehlern unterworfen wären, die man auf theoretischem sowohl als dem Erfahrungswege recht wohl erkannte, und welche ohne unvermeidlich zu seyn, doch nothwendig verursachen mussten dass, so lange sie nicht beseitiget wurden, die damit angestellten Beobachtungen schwer und unsicher und die daraus abgeleiteten Messungsresultate unrichtig ausfielen. Hätten jene Physiker, welche sich damit beschäftigten, *Wollaston's* Methode auszuführen, und ihre Brauchbarkeit auf dem Erfahrungswege zu prüfen, ihr Augenmerk dahin gerichtet, die von ihnen erkannten Mängel nicht blos daran zu rügen, sondern sie durch zweckmässige Mittel zu beseitigen; so wäre der in Rede stehende Messapparat, wo nicht weiter, doch gewiss schon lange zu der Vollkommenheit gediehen, deren er sich gegenwärtig erfreut, und das Verfahren mittelst desselben Höhen zu messen, wäre seither ohne Zweifel mehr in Aufnahme gekommen. Allein man liess den Gegenstand auf sich beruhen, und es war nahe daran ihn wieder ganz zu vergessen, wenn nicht vor wenig Jahren Herr *Joseph Morstadt* in Prag seine Aufmerksamkeit neuerdings darauf gerichtet und durch einige zweckmässige Verbesserungen den Apparat von den Mängeln, an denen er bis-

her litt, befreit, und dadurch wieder in verdiente Aufnahme gebracht hätte.

Sein Bestreben ging dahin, durch eine einfache, leicht ausführbare Construction die Grösse der Thermometergrade und die dadurch bedingte Empfindlichkeit des Instrumentes in seine Macht zu bekommen, ohne nöthig zu haben, die Grösse der Kugel und die Länge der Röhre bedeutend zu vermehren, und auf diese Weise das Thermometer beliebig empfindlich, dabei doch compendiös, minder gebrechlich und handsam zu erhalten. Dem Beispiele *Fahrenheit's* und *Wollaston's* folgend, erreichte er diess durch nachstehende einfache Einrichtung.

An eine gewöhnliche Thermometerröhre von sehr feinem und durchaus gleichem Caliber, liess er ein $^1/_4$ Zoll im Durchmesser haltendes birnförmiges Gefäss anblasen, wodurch wie bekannt, bei dem sehr grossen Verhältnisse des Rauminhaltes des Gefässes zu jenem der Röhre die Grade sehr gross ausfallen mussten. In der That erhielt er auch auf diese Weise Thermometer, bei welchen die Länge eines Grades 100 Millimeter und darüber betrug. Bei so grossen Graden wäre aber die Röhre übermässig lang und sehr gebrechlich ausgefallen, wenn sie die Thermometerscala vollständig hätte enthalten sollen. Da es sich jedoch, bei dem Zwecke des Instrumentes die Siedhitze des reinen Wassers damit zu bestimmen, blos um die dem Siedepunkte der Scala nächst liegenden Grade handelt, so war Herr *J. Morstadt* auf eine der *Wollaston*'schen ähnliche Vorrichtung bedacht, wodurch er die untern Grade der Scala beseitigen und dem Thermometer die mässige Länge von 10—12 Zoll geben konnte.

Zu diesem Ende erweiterte er in der Entfernung von etwa 2 Zoll über dem birnförmigen Gefässe die Thermometerröhre in dem Masse, dass in dieser Erweiterung nicht allein jene Quecksilbermenge, die bei der gewöhnlichen Lufttemperatur für die untern Grade verwendet wird Platz finden konnte, sondern auch noch so viel Raum erübrigte, um jenes Quecksilber aufzunehmen, welches zur Bildung der höhern Temperaturgrade, die obersten 8—10 Grade abgerechnet, erforderlich ist.

Das obere Ende der Röhre erhielt ebenfalls eine kleine birnförmige Erweiterung, theils um die bei der Füllung des Thermometers nöthige Menge Quecksilbers hinein, theils um das Luftleermachen desselben leichter zu Stande bringen zu können. Uebrigens wurde das Instrument auf dieselbe Art gefüllt und luftleer gemacht, wie es bei Verfertigung genauer Thermometer üblich ist. Das auf diese Weise mit aller Vorsicht construirte Thermometer erhielt daher eine Gestalt wie *Fig. 2.* zeigt. *A* ist das am untern Ende der Thermometerröhre angeblasene Gefäss, *B* und *C* sind die vorerwähnten kleinen birnförmigen Erweiterungen der Röhre selbst, wovon *B* bei der gewöhnlichen Lufttemperatur zum Theil mit Quecksilber gefüllt ist. Aus dieser Einrichtung des Instrumentes geht schon im Allgemeinen hervor, dass man die Grösse und Anzahl Grade, die man in den Raum zwischen *B* und *C* bringen will, mithin die Empfindlichkeit des Instrumentes vollkommen in seiner Macht hat, ohne nothwendig zu haben, das Stück der Röhre von *B* bis *C* übermässig zu verlängern. Denn bei einem feinen Caliber der Röhre reicht es schon hin, dem birnförmigen Gefässe *A* eine mässige Grösse zu geben, um bedeutend lange Grade zu erhalten, und sollten dieselben zu dem beabsichtigten Zwecke noch nicht hinreichen, so kann man ihre Länge beliebig steigern, indem man den Raum *B* mehr erweitert, wodurch die übermässige Vergrösserung des Gefässes *A* hinwegfällt. An dem so vorgerichteten Instrumente wurde nun die Grösse der Grade und der dem normalen Luftdrucke entsprechende Siedpunkt nach der Centesimal-Scala bestimmt, wozu ein besonderes Verfahren angewendet wurde, dessen Erörterung ich zum Gegenstand des folgenden Abschnittes zu machen gedenke.

Nachdem durch diese einfache, leicht ausführbare Construction des Instrumentes einer der erwähnten Schwierigkeiten abgeholfen war, richtete Herr *J. Morstadt* sein Augenmerk auf die Beseitigung jenes Uebelstandes, welcher bei der Beobachtung des Siedpunktes von dem steten Schwanken der Quecksilbersäule her-

rührt, wenn das Thermometer unter ungünstigen Verhältnissen dem siedenden Wasser ausgesetzt wird. Eine nähere Ueberlegung der bereits angeführten Gründe, welche dieses Schwanken verursachen, musste nothwendig auf den Gedanken führen, dass es alsbald unterbleiben werde, wenn man die Vorsicht gebraucht, durch eine gehörige Grösse des Kochgefässes den entstandenen Dünsten so viel Raum zu gestatten, damit sie sich hinreichend ausdehnen und dem zu Folge eine dem äussern Luftdrucke gleiche Spannkraft annehmen können. Herr *J. Morstadt* gab demnach seinem Kochgefässe etwas grössere Dimensionen, ohne dadurch das Volumen des ganzen Apparates bedeutend zu vermehren, und bemerkte auch in der That an einem Thermometer, dessen Kugel in einem verschlossenen Gefässe von Messingblech von 5 Zoll im Durchmesser und 8 Zoll Tiefe über der Oberfläche des darin befindlichen Wassers befestigt und der Einwirkung der sich beim Sieden entwickelnden Dämpfe ausgesetzt wurde, nicht das mindeste Schwanken der Quecksilbersäule.

So weit war die Einrichtung des Instrumentes gediehen und auch einige vorläufige Versuche damit angestellt, als ich im August 1831 in einer wissenschaftlichen Angelegenheit eine Reise nach Prag unternahm, und daselbst Gelegenheit fand, bei Herrn *J. Morstadt* das in Rede stehende Instrument und die damit an der Prager Sternwarte bereits angestellten, viel versprechenden Versuche kennen zu lernen. Bei dem Interesse, welches der Gegenstand vom ersten Augenblicke an in mir erregte, konnte ich mich des Wunsches nicht entschlagen, in den rechtlichen Besitz eines solchen Instrumentes zu gelangen, damit ich nach Wien zurückgekehrt in den Stand gesetzt würde, Herrn Prof. *Baumgartner*, unter dessen vortrefflicher Leitung ich seit mehreren Jahren im Gebiete der Physik arbeitete, das Instrument vorzulegen, einen Bericht darüber zu erstatten und wie ich nicht zweifelte, das Mitinteresse eines so ausgezeichneten Physikers dafür zu gewinnen. Um aber das Prioritätsrecht des Herrn *J. Morstadt* nicht zu verletzen, sprach

ich meinen gehegten Wunsch gegen ihn aus und erhielt zu meinem Vergnügen seine Einwilligung, die Einrichtung des Instrumentes und das von ihm modificirte Verfahren damit, Herrn Prof. *Baumgartner* mitzutheilen, und falls sich die Sache bewähren sollte, so bemerkte er mir, wäre es ihm angenehm, wenn es öffentlich bekannt gemacht würde. Noch vor meiner Abreise nach Wien erhielt ich durch die Güte des zu jener Zeit an der Prager Universität lehrenden Professors der Physik, Herrn Dr. *Cassian Hallaschka*, nunmehrigen k. k. Regierungsrathes und Directors der philosophischen Studien, welcher sich gleichfalls für das neue Instrument interessirte, ein nach *Fig. 2.* construirtes Exemplar, welches ich des sicherern Transportes wegen im ungefüllten Zustande nach Wien brachte. Hier überging es in die Hände des Herrn Prof. *Baumgartner*, welcher es, wie ich gegründet vermuthet habe, mit dem ihm eigenthümlichen wissenschaftlichen Eifer aufnahm, es mit Umsicht und Fertigkeit, bezüglich seiner Brauchbarkeit und Leistungen sorgfältig prüfte, und da es sich bewährt hatte, so verwendete er alle Mühe, es zu einem vollkommenen Messapparate zu erheben, und verschaffte demselben durch sein darüber gefälltes günstiges Urtheil eine günstige Aufnahme in der gelehrten Welt.

Zweiter Abschnitt.

Ich gehe demnächst zur Darstellung jener Einrichtung über, welche der Messapparat unter der Leitung und Angabe des Herrn Prof. *Baumgartner* erhielt und werde dabei vorerst mit dem eigentlichen Messwerkzeuge, d. i. mit dem Thermometer beginnen; dann den übrigen, hiezu nöthigen Apparat beschreiben, mit Hinzufügung einiger Abänderungen, welche ich durch die Erfahrung belehrt erst später daran vorgenommen habe.

Das Thermometer behielt seine in *Fig. 2.* abgebildete Gestalt bei; die Röhre *BC* war von sehr feinem

und durchaus gleichem Caliber, das Ganze wurde mit reinem, trockenem Quecksilber gefüllt, möglichst luftleer gemacht und am obern Ende zugeschmolzen. Um nun an dem Instrumente die Länge der einzelnen Grade und den dem normalen Luftdrucke von 28 p. Z. entsprechenden Siedpunkt, d. i. den Ort für den 100sten Grad Celsius zu bestimmen und ein für allemal zu fixiren, wurde an der Thermometerröhre in der Nähe von *B* eine feine unverlöschbare Linie mittelst eines Schreibdiamanten einradirt, und an der Seite der Röhre ein in Millimeter getheilter, mit einem Nonius und Visir versehener Massstab durch zwei kleine Schraubenzwingen unveränderlich befestigt, so dass der Anfangspunct des Massstabes mit der dem Rohre einradirten fixen Linie zusammenfiel und man mittelst desselben $^1/_{10}$ oder $^1/_{20}$ eines Millimeters bequem abmessen konnte.

Dadurch erhielt das Instrument die in *Fig. 3.* abgebildete Gestalt. Bei der Bestimmung der fraglichen Grössen an dem so vorgerichteten Instrumente kann man auf verschiedene Weise verfahren und zwar was die Bestimmung der Gradlänge betrifft, so lässt sie sich entweder auf theoretischem Wege oder Versuchsweise finden.

Will man den erstern Weg betreten, so muss man schon vorläufig den Halbmesser der calibrirten Röhre welche zu dem Instrumente verwendet werden soll, kennen. Zu dieser Kenntniss gelangt man wohl am genauesten, wenn man die zu dem Instrumente zu verwendende Röhre, bevor noch das birnförmige Gefäss und die beiden kleinen Erweiterungen angeblasen wurden, im leeren Zustande sehr genau abwiegt, sodann eine hinreichend lange Quecksilbersäule hineinbringt, ihre Länge genau misst und das Gewicht der so mit Quecksilber gefüllten Röhre wieder bestimmt. Der Unterschied der Gewichte in beiden Fällen gibt offenbar das Gewicht der darin enthaltenen Quecksilbersäule. Aus dem gefundenen absoluten Gewichte, der gemessenen Länge der Quecksilbersäule und dem bekannten specifischen Gewichte des Quecksilbers, kann man nun

mit Berücksichtigung der bei den Wägungen herrschenden Temperatur und der Reduction der Wägungsresultate auf den luftleeren Raum den verlangten Halbmesser der Röhre nach der bekannten Formel: $r = \sqrt{\frac{p}{\pi l s}}$ *) mit der grössten Schärfe berechnen. Ist der Halbmesser gefunden, so bläst man an die Röhre das birnförmige Gefäss und die beiden kleinen Erweiterungen an und bestimmt neuerdings das Gewicht des Instrumentes im leeren Zustande. Hierauf füllt man es mit der zum Gebrauche des Thermometers nöthigen Menge reinen Quecksilbers, kocht es aus, macht es luftleer und schmilzt es zu, wobei man jedoch Sorge dafür tragen muss, dass bei dieser Operation an dem Gewichte des leeren Instrumentes nichts geändert werde. Nun wird das gefüllte Thermometer abermal gewogen, wo dann der Unterschied im Gewicht des gefüllten und ungefüllten Thermometers das Gewicht der darin enthaltenen Quecksilbermenge angibt. Dieses durch das specifische Gewicht des Quecksilbers getheilt, gibt das Volumen der im Thermometer enthaltenen Quecksilbermasse. Reducirt man das gefundene Volumen auf jenes bei 0° C., so kann man daraus mittelst des bekannten Ausdehnungscoefficienten für das Quecksilber, die Volumenzunahme desselben bei der Temperatur von 100° C. berechnen. Da dieses zuwachsende Volumen die Gestalt einer cylindrischen Säule von dem bekannten Halbmesser der Röhre annimmt, so ist es leicht, aus dem Volumen der Säule und dem Halbmesser derselben ihre Länge zu finden. Diese Länge entspricht offenbar 100 Graden C., folglich gibt der hundertste Theil davon die Länge eines *Celsius*'schen Grades.

Auf diese wenn auch mühsame, aber theoretisch richtige Art, wurde auch wirklich die Gradlänge an mehreren Instrumenten bestimmt, und die Genauigkeit der gefundenen Resultate durch ein zweites Verfahren ver-

*) In diesem Ausdrucke bedeutet: r den Halbmesser der Röhre, p das Gewicht, l die Länge der Quecksilbersäule, s das specifische Gewicht des Quecksilbers und π das Kreisverhältniss.

suchsweise constatirt, welches auf folgende Weise geschieht. Man setzt das verfertigte Thermometer der Siedhitze des reinen Wassers aus, indem man darauf Bedacht nimmt, dass nur die aus dem siedenden Wasser entstandenen Dünste auf die thermometrische Substanz einwirken und wartet ab bis das Thermometer stationär geworden ist, worauf man mittelst des daran auf die früher angezeigte Weise befestigten Massstabes den Stand der Quecksilbersäule anmerkt. Zu gleicher Zeit beobachtet man an demselben Orte ein genaues Barometer und berechnet aus dem auf 0° C. reducirten Barometerstande die dem herrschenden Luftdrucke entsprechende Temperatur des siedenden Wassers in Celsius'schen Graden. Diess geschieht mittelst einer von *August* entwickelten Formel, welche den Zusammenhang der Expansivkraft der Wasserdünste mit der Temperatur, bei welcher sie entstanden sind, in einem mathematischen Ausdrucke darstellt, welchen ich später anführen werde.

Hat man auf diese Art die Temperatur des siedenden Wassers gefunden, und dadurch die Bedeutung für den am Thermometer angemerkten Stand der Quecksilbersäule in C. Graden erfahren, so wartet man die Zeit ab, bis eine nahmhafte Aenderung im Barometerstande an demselben Orte eingetreten ist, und wiederhohlt dann dasselbe Verfahren, wodurch man am Thermometer einen zweiten Punkt kennen lernt, welchem die aus dem veränderten Barometerstande berechnete Temperatur entspricht.

Durch diese zwei Versuche gelangt man zur Kenntniss des Unterschiedes, welcher in beiden Fällen zwischen der Temperatur des siedenden Wassers in Graden ausgedrückt, obgewaltet hat und findet zugleich die diesem Temperaturunterschiede entsprechende Länge am Massstabe. Gesetzt man habe bei dem ersten Versuche den Stand der sationären Quecksilbersäule am Thermometer mit 50^{mm},8 über dem Anfangspunkte des Massstabes markirt und aus dem gleichzeitig beobachteten Barometerstande die entsprechende Temperatur des siedenden Wassers = 99°,35 C. berechnet. Wird nun

nach einiger Zeit bei bedeutend niedrigerem Barometerstande der Versuch wiederhohlt und dabei der Stand der Quecksilbersäule im Thermometer mit 44^{mm},3 am Massstabe bemerkt, während die aus dem gleichzeitig beobachteten Barometerstande berechnete Temperatur = 98°,74 gefunden wurde; so gibt: 99°,35 — 98°,74 den Temperatursunterschied = 0°,61 und: 50^{mm},8 — 44^{mm},3, die demselben entsprechende Länge = 6^{mm},5. Da man nun auf diese Weise erfährt, dass 0°,61 C. eine Länge von 6^{mm},5 haben, so kann man hieraus leicht auf die Länge eines Grades mittelst der Proportion: 0°,61 : 1° = 6^{mm},5 : x schliessen, aus welcher man in diesem Beispiele x = 10^{mm},82 als Länge eines Grades nach *Celsius* findet.

Es ist aber begreiflich, dass man es nicht bei einem einzigen Versuche bewenden lassen dürfe, sondern dass man mehrere bei verschiedenen Barometerständen angestellte Beobachtungen zu Hülfe nehmen müsse, wenn sich die darnach zu bestimmenden Gradlängen einiger Genauigkeit erfreuen sollen. Unter diesen Umständen wäre es aber zu langwierig, abwarten zu wollen bis alle zu diesem Behufe brauchbaren Aenderungen im Barometerstande an demselben Orte eingetreten sind, wozu öfter eine Zeit von mehreren Wochen erfordert würde. In dieser Beziehung kann man sich das Verfahren dadurch bedeutend abkürzen, dass man die besprochenen Versuche an mehreren, nicht weit von einander entfernten Orten von verschiedener Höhe anstellt und aus den daselbst gefundenen Daten die Rechnung für die Gradlänge führt. Das arithmetische Mittel aus den an den einzelnen Orten gefundenen Resultaten gibt die gesuchte Gradlänge mit einer Genauigkeit, die desto grösser ist, je mehr Resultate dazu verwendet wurden.

Hat man auf die eine oder die andere Art oder durch beide zugleich die Länge der einzelnen Grade des Thermometers bestimmt, so schreitet man zur Auffindung jenes Punktes am Thermometer, welcher dem normalen Siedepunkte, d. i. dem 100ten Grade nach Celsius entspricht. Seine Entfernung von dem fixen Anfangspunkte des Massstabes kann man auf folgende Weise bestim-

men. Man lässt die aus dem siedenden reinen Wasser entstandenen Dünste auf die thermometrische Substanz des Instrumentes einwirken und wartet ab, bis das Thermometer die Temperatur derselben angenommen hat und die Quecksilbersäule im Thermometer stationär geworden ist. Stellt man nun den Nonius mittelst des Visirs auf den obersten Punkt der Quecksilbersäule, so erfährt man durch die entsprechenden Zahlen am Massstabe, seine Entfernung von dem fixen Anfangspunkte. Gibt ein an demselben Orte gleichzeitig beobachtetes genaues Barometer den normalen Luftdruck an, so ist auch der durch das äusserste Ende des Quecksilberfadens am Thermometer bezeichnete Punkt der normale Siedpunkt und somit seine Entfernung vom fixen Anfangspunkte durch die angestellte Beobachtung unmittelbar gegeben. Zeigt aber das an demselben Orte gleichzeitig beobachtete Barometer einen andern Luftdruck als den von 28 par. Z., so ist die am Thermometer gemessene Grösse des Abstandes diessfalls zu corrigiren. Dieser Correction kann man nun die von *Egens* angestellten Beobachtungen zum Grunde legen, vermöge welchen sich der Siedpunkt für eine Aenderung im Barometerstande von einer Wiener Linie um 0°,0887 ändert, vorausgesetzt, dass der Beobachtungsort nicht zu hoch liegt. Nimmt man also von der früher bestimmten Länge eines Grades den 0,0887. Theil, so erhält man die Grösse, um welche das gefundene Mass des Ortes für den normalen Siedpunkt für jede Wiener Linie vermehrt oder vermindert werden muss, je nachdem der beobachtete Barometerstand unter oder über 28 p. Zoll gefunden wurde. Man kann aber auch dadurch zum Ziele gelangen, dass man aus dem beobachteten, auf 0° C. reducirten Barometerstande die demselben entsprechende Temperatur des siedenden Wassers in *Celsius*'schen Graden berechnet, und auf diese Weise die Bedeutung des am Thermometer markirten Standes der stationär gewordenen Quecksilbersäule kennen lernt. Das dafür gefundene Mass vom Anfangspunkte des Massstabes gerechnet, um so viel vermehrt oder vermindert, als die Länge

der auf 100° C. fehlenden oder überschüssigen Grade beträgt, gibt offenbar das Mass für die Entfernung des normalen Siedepunktes vom Anfangspunkte des Massstabes.

Mit mehreren auf diese Art construirten und in Bezug auf Gradlänge und normalen Siedpunkt bestimmten Thermometern, wurde nun eine Reihe von Versuchen sowohl im Kleinen als im Grossen angestellt, um ihre Empfindlichkeit und die Genauigkeit der gelieferten Resultate zu prüfen. Insbesondere hat Herr Prof. *Baumgartner* die Empfindlichkeit des Instrumentes bei einer grossen Anzahl von Versuchen bewährt gefunden, die er mittelst desselben anstellte, um die Aenderungen in der Siedhitze des Wassers zu bestimmen, welche durch Zusatz fremdartiger, darin löslicher und unlöslicher Substanzen hervorgebracht werden.

Nächst Herrn Prof. *Baumgartner* hat sich Herr *Jgn. Ritter von Mitis* des Instrumentes mit ungemeiner Thätigkeit und Wärme angenommen und mit demselben eine Menge von Höhenmessungen angestellt, welche, da hiezu grösstentheils kleine, vorher genau nivellirte Höhenunterschiede gewählt wurden, eine überraschende Genauigkeit rücksichtlich ihrer Uebereinstimmung gewährten. Endlich habe ich auf meinen in den Jahren 1832 und 1833 während den Ferienmonaten unternommenen Reisen durch Oberöstreich und Salzburg, Steyermark, Kärnthen und Krain Gelegenheit gefunden, das Instrument in Bezug auf seine Anwendbarkeit und Brauchbarkeit bei Messungen bedeutender Höhen zu prüfen. Zu diesem Behufe habe ich mir ein 13 Zoll langes, 3 Zoll breites und 1 Zoll hohes, inwendig mit weichem Leder ausgefüttertes Kästchen verfertigen lassen, in welchem zwei genau bestimmte und sehr empfindliche Thermometer von der in *Fig. 3* abgebildeten Gestalt und Einrichtung nebst einem gewöhnlichen zur Bestimmung der Lufttemperatur dienlichen Thermometer so genau eingelassen waren, dass sie mittelst des knapp anschliessenden Deckels in einer unveränderlichen Lage erhalten wurden und ohne Gefahr des Zerbrechens transportirt werden konnten. Dieses Kästchen von mässiger

Gröse habe ich auf beiden Reisen ohne aller Beschwerde und ohne mindester Verletzung der darin verwahrten Instrumente durchgehends in meiner Rocktasche getragen und mit demselben sehr viele Berge von bedeutender Höhe erstiegen, ohne dass es mir selbst beim Erklettern steiler Parthien hinderlich geworden wäre. Ja ich getraue mir auf diese Erfahrung gestützt in Bezug der leichten Transportabilität des Instrumentes und der geringen Gebrechlichkeit desselben zu behaupten, dass man es auf eine jede noch so grosse und schwer zu erklimmende Höhe in der Rocktasche mitnehmen könne, ohne Besorgniss dass es beim Steigen hinderlich seyn oder durch die unvermeidlichen Erschütterungen zerbrochen werde. Denn es ist mir selbst mehrmal geschehen, dass das Kästchen beim Ausgleiten sehr stark erschüttert wurde, ohne dass die Instrumente darin im mindesten gelitten hätten. Obwohl diese unvermeidlichen Erschütterungen für das Instrument gefahrlos sind, so führen sie doch einen Uebelstand herbei, welcher bei der Einrichtung des Thermometers unausweichlich und höchst lästig ist, und welchen ich auch auf meiner ersten Reise jedesmal bemerkte, wenn ich am Gipfel des Berges angelangt zur Beobachtung schreiten wollte. Ich fand nämlich, dass stets ein Theil des Quecksilbers, welches sich in der kleinen Erweiterung befindet ohne dieselbe ganz zu erfüllen, durch die erlittenen Erschütterungen von dem übrigen Quecksilber getrennt wird und in dem oberen Raume der Erweiterung hängen bleibt, wo er durch Capilarität so fest gehalten wird, dass kein Neigen, kein sorgfältiges Schütteln oder Klopfen, kurz kein mechanisches Mittel hinreicht es herabzubringen und mit dem übrigen Quecksilber zu vereinigen. Um diese Vereinigung zu bewerkstelligen, bleibt keine andere Wahl als das Quecksilber so zu erhitzen, dass es bis in die oberste kleine Erweiterung steigt, um sich daselbst mit dem getrennten ebenfalls dahin getriebenen Quecksilber zu vereinigen. Es ist begreiflich, dass diese Operation für das Instrument viel gefährlicher ist als alle Erschütterungen, die es früher erlitten haben mag,

und dass wenn sie auch glücklich gelingt, sie doch gewiss sehr lästig ist und die Beobachtung bedeutend verzögert. Ich war daher darauf bedacht, diesem Uebelstande durch eine Abänderung am Instrumente zu steuern und ging dabei von dem einfachen Gesichtspunkte aus, dass was die eine zum Theil mit Quecksilber gefüllte Erweiterung in Bezug auf das Wesen des Instrumentes leiste, diess werden auch zwei kleinere ihr an Rauminhalte zusammengenommen gleiche Erweiterungen leisten, die durch eine kurze Zwischenröhre getrennt, sich eine über der andern befinden und wovon die untere ganz oder zum Theil mit Quecksilber gefüllt, die obere aber leer ist. Denn ist die untere ganz mit Quecksilber gefüllt, so kann durch die Erschütterungen keine Trennung bewirkt werden, und ist sie auch nur zum Theile gefüllt, so wird die Trennung zwar erfolgen, man wird aber ungehindert zur Beobachtung schreiten können, indem die Vereinigung des getrennten Quecksilbers in der unmittelbar darüber befindlichen kleinen Erweiterung von selbst zu Stande kommt. Durch diese an dem Instrumente angebrachte Aenderung erhielt dasselbe die in *Fig. 4* dargestellte Form. Ich habe mich auch auf meiner zweiten Reise durch mehrere Erfahrungen überzeugt, dass die auf genannte Weise abgeänderten Instrumente, wovon ich zwei genau abgeglichene mitführte, meiner Erwartung vollkommen entsprachen, da ich stets ungehindert damit zur Messung schreiten konnte.

Um die zur Messung erforderlichen Beobachtungen mit dem Instrumente bequem vornehmen zu können, diente mir ein dem Wesen nach schon von Herrn *J. Morstadt* angegebener Kochapparat, welcher seither von Herrn Prof. *Baumgartner* in mehreren Stücken zweckmässiger eingerichtet wurde. Ohne im wesentlichen etwas daran zu ändern, habe ich blos mein Augenmerk darauf gerichtet denselben so compendiös zu machen, dass er auf Reisen leicht transportabel und beim Ersteigen eines Berges nicht hinderlich wird. Sein Hauptbestandtheil ist ein cylindrisches, 3 Zoll im Durchmes-

ser und 6 Zoll in der Höhe haltendes Gefäss von Messingblech, welches oben mit einem messingenen genau anschliessenden Deckel versehen ist. Der Deckel selbst aber hat in der Mitte eine $^3/_4$ Zoll weite kreisrunde Oeffnung mit einem aufgeworfenen Rande. Der Zweck dieses Gefässes ist, das zum Sieden bestimmte reine Wasser bis zur Höhe von etwa 2 Zoll über dem Boden zu enthalten und überdies in dem darüber befindlichen freien Raume das mit Quecksilber gefüllte Gefäss des Thermometers aufzunehmen. Zu diesem Behufe sind an der inneren Seite des Deckels in der Nähe seines Umfanges vier metallene 3 Zoll lange Stifte befestigt, welche eine kleine ringförmig durchbrochene, mit vier Armen versehene Platte tragen; diese lässt sich längs der vier Stifte auf- und niederschieben und bildet eine Art von Korb, auf welchem der untere Theil des Thermometers im Innern des Gefässes in gehöriger Entfernung von der Oberfläche des Wassers ruht, während der obere mit dem Massstabe versehene Theil desselben durch die kreisrunde Oeffnung im Deckel hervorragt und darin mittelst zweier Korkstücke verfestigt ist. Um den beim Sieden des Wassers sich entwickelnden Dämpfen, nachdem sie auf die thermometrische Substanz gehörig eingewirkt haben, einen hinreichenden Abzug zu verschaffen und jede Erhöhung ihrer Spannkraft über den der Siedhitze entsprechenden Grad zu vermeiden, ist im Innern des Gefässes eine ziemlich weite Röhre angebracht, welche sich längs der Seitenwand von oben herabzieht und in der Nähe des Boden nach Aussen mündet. Das Gefäss ruht auf einem 3 Zoll hohen cylindrischen Gestelle, welches den zur Feuerung nöthigen Raum umschliesst. Zu diesem Ende ist an der vordern Seite des Gestelles eine Oeffnung angebracht, durch welche man eine Weingeistlampe von mittlerer Grösse eintragen kann. Für den gewöhnlichen Gebrauch könnte das Kochgefäss auf dem Gestelle unveränderlich befestiget werden, um es aber für den Transport tauglicher und minder volumnös zu machen, habe ich es vorgezogen das Gefäss so einzurichten, dass

es sich in das Gestelle hineinschieben und beim Gebrauche herausziehen und mittelst zweier am Boden angebrachter Stifte in eine am obern Rande des Gestelles eingelassene Nuth verreiben lässt, wodurch fast die Hälfte der Höhe erspart und das Ganze minder gebrechlich wird.

Da es aber beim Gebrauche des Apparates unerlässlich ist, den Einfluss des Windes auf die Wände des Gefässes und die damit verbundene Abkühlung des siedenden Wassers zu beseitigen, so wurde die Vorkehrung dahin getroffen, dass ein anderes ebenfalls cylindrisches aber um einen Zoll mehr im Durchmesser haltendes Gefäss von Metall verfertigt wurde, welches übrigens gleiche Höhe mit dem Kochgefässe und am untern Ende dieselbe Einrichtung zum ineinanderschieben erhielt. In dieses oben offene Gefäss wird nun das eigentliche Kochgefäss hineingestellt, so dass sich zwischen beiden ein etwa ½ Zoll weiter Zwischenraum bildet, welcher während der Operation mit den aus dem Kochgefässe entweichenden Dünsten erfüllt ist und auf diese Weise den schädlichen Einfluss des Windes abhält. Aus der Einrichtung, welche man dem den Kochapparat umschliessenden Gefässe gibt, ist leicht zu ersehen, dass dasselbe zugleich als Büchse dient, um darin den Kochapparat beim Transporte zu bewahren. Denn hat man das Kochgefäss in sein Gestelle geschoben und dadurch den Apparat verkürzt, hat man ferner dasselbe mit dem äusseren Gefässe gethan, so braucht man es nur mit einem Deckel zu verschliessen, um darin das Ganze wie in einer Büchse transportiren zu können. Der Bequemlichkeit wegen kann man den Deckel auch so einrichten, dass er ein Kästchen enthält, in welchem man die zum Feuermachen erforderlichen Werkzeuge, am besten ein chemisches Feuerzeug mit Zündhölzchen, mehrere Schwefelfäden, einige vorräthigen Korkstücke und andere Kleinigkeiten unterbringt. Eben so kann man den innern Raum des Kochgefässes dazu benützen, um die Weingeistlampe und ein den vorräthigen Weingeist enthaltendes Gefäss während dem Transporte darin aufzu-

bewahren. Es versteht sich wohl von selbst, dass die Lampe sowohl als das Weingeistgefäss von Metall, mit festangeschraubten Deckeln versehen, und überdiess in dem Raume so eingelassen sind, dass beim Transportiren kein Hin- und Herschlagen Statt findet. Um endlich das Ganze beim Bergsteigen bequem tragen zu können, habe ich mir ein Futteral von starkem Leder dazu machen lassen, in welches der ganze Apparat hineingeschoben, darin verschnallt und mittelst eines Umschwungriemen über die Schultern gehängt wird. Zum besseren Verstehen des bisher beschriebenen Apparates ist in *Fig. 5* das eigentliche Kochgefäss mit seinen wesentlichen Einrichtungsstücken abgebildet. *Fig. 6* stellt das Gefäss vor, welches dem Kochgefässe zur Hülle dient. *Fig. 7* zeigt den ganzen Apparat zum Transporte eingerichtet.

Die in *Fig. 8* abgebildete, mit einem Rohrgeflechte überzogene abgeplattete Flasche ist dazu bestimmt, den nöthigen Vorrath an destillirtem Wasser aufzunehmen, wozu nach meiner Erfahrung ein Seitel für mehrere Versuche hinreicht. Sie wird wohl verkorkt, mittelst einer daran befestigten Schnur um den Leib geschwungen, oder wenn es bequemer seyn sollte, in eine Rocktasche gesteckt.

Hat man nun an einem Orte von bekannter Höhe mit einem correspondirenden Beobachter Tag und Stunde für die vorzunehmende Messung verabredet und ist mit dem so eingerichteten Apparate an der Station, wo man die Messung vorzunehmen beabsichtigt, zur gehörigen Zeit angelangt; so stellt man vorerst den Kochapparat auf einem geeigneten Platze unmittelbar auf dem Boden in Bereitschaft, indem man die beim Transporte darin befindliche Weingeistlampe und das Weingeistgefäss herausnimmt, dafür die nöthige Menge destillirten Wassers einfüllt und den Deckel aufsetzt, nachdem die zum Träger bestimmte durchbrochene Platte längs der vier Stifte herabgeschoben wurde. Hierauf senkt man durch die im Deckel befindliche Oeffnung eines von den mitgeführten Thermometern so weit ein

dass es mit dem untern Theile auf der Tragplatte aufsitzt und befestiget es in dieser Lage mittelst zweier halbrunder Korkstücke, welche man in die Oeffnung einpasst. Doch muss man bei der Wahl des einzusetzenden Thermometers darauf Rücksicht nehmen, dass es nach vorläufiger Schätzung für die zu messende Höhe die nöthige Anzahl Grade umfasst, wesswegen es auch räthlich ist, zwei Thermometer mitzuführen, bei welchen die Scala des einen die Fortsetzung der Scala des andern ist, um bei Messungen solcher Höhen wo das eine nicht mehr ausreicht, doch das andere gebrauchen zu können. Hat man die gehörige Wahl getroffen, so muss man sich auch überzeugen, ob der daran befindliche Massstab gehörig befestiget ist, so dass sein Anfangspunkt mit dem am Rohre einradirten Zeichen zusammenfällt und sich beim Verschieben des Nonius nicht etwa verrückt. Ist diess vorläufig geprüft und in Ordnung gebracht worden, hat man das Instrument auf die vorerwähnte Weise in das Kochgefäss eingesetzt und verfestiget, so stellt man den Apparat in das zu seiner Hülle dienende weitere Gefäss und trägt durch die unten angebrachte Oeffnung die angezündete Weingeistlampe in den dazu bestimmten Heitzraum ein. Zu gleicher Zeit muss man in der Nähe ein gewöhnliches Thermometer mit allen nöthigen Vorsichten aufstellen, um daran die daselbst herrschende Lufttemperatur wahrzunehmen. Wenn die Localverhältnisse günstig sind und an der Beobachtungsstation Windstille herrscht, was jedoch besonders auf hochgelegenen Punkten äusserst selten der Fall ist, so hat man kaum mehr als 5 Minuten nöthig, um diese Vorbereitungen zur Messung zu treffen. Wehet dagegen an der Station ein heftiger Wind, wie ich diess fast immer erfahren, so hat man mit den nöthigen Vorbereitungen wohl länger zu thun (nie aber über eine Viertelstunde); denn in diesem Falle muss man den ganzen Apparat mit den zu Gebote stehenden Steinen oder Rasenstücken verbauen, um den heftigen Andrang des Windes abzuhalten und das Umwerfen des Ganzen zu verhüten. Besondere Sorgfalt muss man auch in diesem

Falle beim Feuermachen anwenden, wenn es gelingen soll eines zu Stande zu bringen. Mit den in der Regel schwach geschwefelten Zündhölzchen hat man Noth Feuer zu erhalten, da sie in dem Augenblicke, als man sie aus dem Zündfläschchen herauszieht, auch schon durch den Wind verlöscht sind. Man muss daher zu stark getränkten Schwefelfäden seine Zuflucht nehmen, wovon mehrere zugleich an einem glimmenden Schwamme entzündet, nicht sobald den gewünschten Dienst versagen. Uebrigens muss man die Vorsicht gebrauchen, den Docht der Weingeistlampe erst dann von dem Deckel zu entblössen, wenn man mit den bereits brennenden Schwefelfäden nahe daran ist ihn zu entzünden, weil sonst durch die längere Berührung mit der Luft der Weingeist sehr schnell verdünstet, wodurch der Docht bis mit den wässerigen Theilen imprägnirt bleibt und die Tauglichkeit zum Brennen verliert. Sind alle Umstände wohl berücksichtigt und der Apparat mittelst der untergesetzten Weingeistflamme in Thätigkeit gesetzt worden, so wartet man das Sieden des eingefüllten Wassers ab, welches längstens nach 5—8 Minuten erfolgt, und richtet sein Augenmerk auf die im Thermometer steigende Quecksilbersäule. Ist dieselbe stationär geworden, so stellt man den am Massstabe verschiebbaren Nonius so ein, dass die Ebene, in welcher die Visirfäden am Nonius gespannt sind, den obersten Punkt der Quecksilbersäule berührt. Der Stand des Nonius am Massstabe gibt die Höhe der Quecksilbersäule über dem Anfangspunkte. Um sich jedoch zu überzeugen, ob der am Massstabe angezeigte Stand der Quecksilbersäule der richtige sey, ist es räthlich einen controllirenden Versuch vorzunehmen, welcher am leichtesten dadurch angestellt wird, dass man die Weingeistlampe entfernt und die Temperatur so weit sinken lässt, bis sich die Quecksilbersäule ganz hinabgezogen hat; hierauf setzt man die Weingeistlampe wieder unter und sieht zu, wiefern der zum zweiten Male erreichte stationäre Stand der Quecksilbersäule mit dem ersten harmonirt. Stim-

men beide genau überein, so ist der zuerst markirte Stand der richtige und die Operation ist beendigt. Ergibt sich aber eine Differenz, so hat man entweder bei der anfänglichen Beobachtung gefehlt oder es hat mittlerweile eine Aenderung im Luftdrucke Statt gefunden. Jedenfalls muss man dann durch einen dritten Versuch auszumitteln suchen, welcher von den gefundenen Ständen der Quecksilbersäule der richtige sei. Ist man damit ins Reine gekommen (im Ganzen braucht man höchstens 15 — 20 Minuten dazu) und wurde während der Beobachtung die daselbst herrschende Temperatur der Luft an dem zu diesem Zwecke aufgestellten Thermometer entnommen, so ist man mit Einschluss der correspondirenden Beobachtungsresultate in Kenntniss aller jener Data, welche zur Berechnung der relativen Höhe des fraglichen Ortes erforderlich sind. Zu dieser Rechnung eignet sich am bequemsten die von *Oltmanns* angegebene, in Prof. *Baumgartner's* Supplementbande zur Naturlehre pag. 334—335 entwickelte Höhenformel:

$$z = A + A_1 + A_2 \quad \ldots \quad (I)$$

wobei z die Höhenzahl für den Beobachtungsort in Metern angibt.

In diesem Ausdrucke ist:

$$A = 18336 \log. \frac{B}{b}, A_1 = 0{\cdot}004 \left(\frac{t+t_1}{2}\right) A \text{ und}$$

$$A_2 = 0{\cdot}00284 \cos 2\varphi \ (A + A_1)$$

Hierin bedeutet:

B den auf 0°C reducirten Barometerstand, wie er an der unteren Station beobachtet wurde, in Metern ausgedrückt;

b den ebenfalls auf 0°C reducirten Barometerstand an der oberen Statioi in demselben Masse ausgedrückt;

t die an der unteren, t die an der oberen Station gefundene Lufttemperatur

φ die Polhöhe des Beolachtungsortes.

Aus dieser Bedeutung der in obiger Formel vorkommenden Grössen ist erschtlich, dass das erste Glied A die nicht corrigirte Höhenzahl, das zweite Glied A_1

die Correction derselben wegen der Lufttemperatur, das dritte Glied A, die Correction wegen der geographischen Breite des Beobachtungsortes angibt. Von den übrigen etwa noch anzubringenden Correctionen kann man füglich absehen, da sie in der Regel von keinem bedeutenden Werthe sind.

Um aus den bei der angestellten Beobachtung gefundenen Daten die zur Führung der Rechnung nach obiger Formel nöthigen Grössen zu finden, dient folgende von Herrn Prof. *Baumgartner* hiezu empfohlene, von Dr. *E. F. August* theoretisch entwickelte Formel, welche den Zusammenhang zwischen der Temperatur des siedenden Wassers und der Spannkraft der dabei entstandenen Dünste, durch den jedesmaligen Luftdruck ausgedrückt in der Gleichung:

$$\log b = \frac{23{\cdot}945371\, t}{800 + 3t} - 2{\cdot}2960874 \ldots \text{(II)}.$$

darstellt; worin b den auf 0°C reducirten Barometerstand in Metern, t die durch Beobachtung gefundene Temperatur des siedenden Wassers in Celsius'schen Graden bedeutet. Berechnet man nun aus den durch die angestellten Beobachtungen gefundenen Temperaturen des siedenden Wassers die denselben entsprechenden Barometerstände B und b an beiden Stationen mittelst der Gleichung (II), und führt die dafür gefundenen Werthe in das erste Glied A der Formel (I) ein, so erhält man daraus die relative Höhenzahl für die obere Beobachtungsstation, an welcher mittelst der folgenden Glieder A_1, A_2 die nöthigen Correctionen vorzunehmen sind, wozu man durch die an beiden Stationen beobachteten Lufttemperaturen und durch die bekannte geographische Breite der Orte die nöthigen Data gesammelt hat.

Da es nach der Gleichung (II) unumgänglich nothwendig ist, die Temperatur des siedenden Wassers bei der angestellten Beobachtung in Celsischen Graden zu kennen, um hieraus den entsprechenden Luftdruck b zu berechnen; so frägt es sich noch, wie man aus den bei der Beobachtung entnommenen Daten diese Temperatur bestimmen könne. Dazu bieten sich zwei Wege, wo-

von der eine durch eine leichte Rechnung, der andere durch eine unmittelbare Beobachtung zum gewünschten Ziele führt. Hat man nähmlich das genau bestimmte Instrument auf die früher angezeigte Weise mit einem Längenmassstabe versehen, und mittelst desselben den Stand der stationären Quecksilbersäule über dem Anfangspunkte des Massstabes gemessen, so kann man hieraus, da der Stand des normalen Siedpunktes, d. i. der Ort des 100ten Grades C bekannt ist, durch blosse Subtraction erfahren, um wie viel der bei der Beobachtung gefundene Stand der Quecksilbersäule höher oder niedriger ist als jener des 100ten Grades. Diese Grösse mit der bekannten Gradlänge des Thermometers verglichen, gibt das plus oder minus in Graden ausgedrückt und dieses zu 100 addirt oder davon subtrahirt, gibt zum Reste den Temperatursgrad des siedenden Wassers, wie er bei der Beobachtung Statt gefunden hat. Wir wollen diess durch ein Beispiel erläutern. Gesetzt man hätte sich eines Instrumentes bedient, an welchem der Stand des normalen Siedepunktes sich 112^{mm} über dem Anfangspunkte des Massstabes befindet, und bei welchem die Gradlänge $22^{mm},5$ beträgt. Würde nun die Quecksilbersäule bei dem Versuche den Stand von $98^{mm},75$ erreichen, so hätte man $112^{mm} - 98^{mm},75 = 13^{mm},25$ als die Grösse, um welche die Quecksilbersäule unter dem hundertsten Grade steht. Drückt man nun diese durch die Proportion $22,5 : 13,25 = 1 : x$ in Graden aus, so erhält man $x = 0°,54$. Diess von 100° abgezogen, gibt: $100° - 0°,54 = 99°,46$ als die Temperatur des siedenden Wassers. Will man sich jedoch diese, bei jedem Versuche zu wiederhohlende obschon leichte Rechnung ersparen, so kann man dem Beispiele des Herrn *Ign. Ritter von Mitis* folgend, sein gehörig bestimmtes Instrument mit einer entsprechend getheilten Scala versehen, zu grösserer Genauigkeit einen Nonius sammt Visir daran anbringen und sie in gehöriger Lage an das Rohr des Instrumentes unveränderlich befestigen, wodurch man in den Stand gesetzt wird, durch unmittelbare Beobachtung den verlangten Temperatursgrad ein für allemal zu finden.

Die Formel (I) lässt sich auch so einrichten, dass das erste Glied derselben A, die absolute Höhe der Beobachtungsstation unmittelbar angibt. Zu diesem Ende braucht man nur den darin vorkommenden Barometerstand B als normal anzunehmen, also ein für allemal $B = 0^m,76$ setzen. Dadurch erhält man:

$$z = 18336\ [\log. 0^m,76 - \log. b] \ldots\ldots \text{(III)}$$

wenn man vor der Hand von den übrigen Gliedern der Formel (I) abstrahirt, und die darin vorkommenden Correktionen erst am Endresultate vornimmt. Durch die so vereinfachte Formel erreicht man den Vortheil, dass man aus ihr mittelst der Gleichung (II) den log. b eliminiren kann, wodurch man einen Ausdruck für z erhält, welcher bloss von t, d. i. von der auf der Beobachtungsstation gefundenen Temperatur des siedenden Wassers abhängt. Verrichtet man die Elimination so erhält man:

$$z = 39914{,}7 - \frac{439062\ t}{800 + 3t} \ldots\ldots \text{(IV.)}$$

Hieraus wird ersichtlich, dass man beim Gebrauche dieser Formel sich die Mühe erspart, zuerst aus der Temperatur den entsprechenden Barometerstand, und hieraus erst die fragliche Höhe des Ortes zu finden.

Will man endlich die Anzeigen des Thermometers durch die gleichzeitigen Anzeigen eines genauen Barometers und umgekehrt controlliren, so kann man sich dazu der Gleichung (II) oder der daraus abgeleiteten Gleichung:

$$t = \frac{800}{3} \cdot \frac{2{,}3960374 + \log. b}{5{,}6857520 - \log. b} \ldots\ldots \text{(V)}$$

bedienen.

Der Gebrauch und die Richtigkeit der angeführten Formeln werden aus den am Schlusse dieses Aufsatzes darnach vorgenommenen Berechnungen mehrerer Messungsdata am besten einleuchten. Es erübrigt gegenwärtig noch zwischen dem bisher auseinander gesetzten und dem beim barometrischen Höhenmessen zu beobachtenden Verfahren eine Paralelle zu ziehen, um daraus entnehmen zu können, welchem von beiden der Vorzug gebühre.

Dritter Abschnitt.

Beim Ziehen dieser Paralelle kann ich nicht umhin, mich genau an jene Betrachtungen zu halten, welche in Prof. *Baumgartner's* Supplementbande zur Naturlehre über den Grad der Genauigkeit barometrischer Messungen und über die dabei zu beobachtenden Regeln angeführt sind. Sie sind so ausführlich und umfassend, dass wenn ich Punkt für Punkt sie durchgehen und mit dem beim thermometrischen Höhenmessen Statt findenden Verfahren vergleichen werde, ich die vollkommene Ueberzeugung hege, keinen einzigen Umstand von Belang unberücksichtigt gelassen zu haben. Unter einem glaube ich auch durch diese Darstellung am leichtesten ersichtlich zu machen, welche von beiden Verfahrungsarten weniger Schwierigkeiten in der Ausführung unterliegt.

In Bezug auf den Grad der Genauigkeit barometrischer Messungen kommt zu bemerken, dass es beinahe unmöglich ist, den Barometerstand genauer als bis zu $^1/_{10}$ Millimeter anzugeben, und man muss offen gestehen, dass die Wahrheitsliebe jedes Beobachters in Zweifel zu ziehen ist, der ihn auf $^1/_{100}$tel Millimeter oder noch auf kleinere Theile mit Sicherheit messen will. Dass man mittelst des Nonius derlei Theile wahrnehmen kann, wird wohl Niemand läugnen, der sich auf solche Werkzeuge versteht, aber daraus folgt nicht, dass das Resultat bis zu dieser Grösse richtig sey; ja häufig wird man desto grössere Fehler begehen, je feiner der Nonius getheilt ist, weil ein feinerer Nonius längere Zeit fordert zum Einstellen, als ein minder fein getheilter, und daher der Beobachter das Quecksilber dem erwärmenden Einflusse seines Körpers längere Zeit hindurch aussetzt. Nimmt man noch dazu den Fehler, welcher von der Capillarität, von der Theilung, von der Dehnung oder Contraction der Scala, von der Haltung des Auges abhängt etc., so wird man die oben angegebene Grenze nicht für zu gross halten. Hält man dem Gesagten die bei der Ausmittlung des Thermometerstandes zu erwei-

chende Genauigkeit entgegen, so ergibt sich aus der Einrichtung des Thermometers von selbst, dass man ohne eines sehr fein getheilten Nonius zu bedürfen, den Stand der Quecksilbersäule im Thermometer bis auf äusserst kleine Bruchtheile der Länge eines Grades bestimmen könne, da man die Grösse der Grade in seiner Macht hat. Denn hat man z. B. das Instrument so eingerichtet, dass die Länge eines Grades 50 Millimeter beträgt, so gibt ein in 10 Theile getheilter Nonius schon $^1/_{500}$tel, und ein in 20 Theile getheilter gar $^1/_{1000}$tel eines Grades, und derlei Nonien darf man wohl noch nicht zu den sehr fein getheilten rechnen. Was übrigens die Einstellung des Nonius betrifft, so darf man dabei auch nicht befürchten, dass die dazu erforderliche Nähe des Beobachters durch den Wärmeeinfluss die geringste Aenderung im Thermometerstande hervorbringen werde. Uebrigens fällt auch bei unserem Instrumente der Einfluss der Capillarität hinweg, und es bleiben somit bei beiden Beobachtungsarten nur jene unvermeidlichen Fehler gemeinschaftlich, welche von der Theilung, von der Dehnung oder Contraction der Scala und von der Haltung des Auges herrühren. Zu diesen kommt noch bei unserem Instrumente die mit dem Luftdrucke variirende Verrückung der Fundamentalpunkte in Folge der Zusammendrückung des Quecksilberbehälters. Alle diese Fehler sind aber so gering, dass man immerhin behaupten kann, es werde der beobachtete Temperatursgrad erst in der dritten Decimalstelle fehlerhaft seyn. Berechnet man mittelst der gefundenen Temperatur aus der Gleichung (II) den entsprechenden Barometerstand b, so findet man ihn gewiss auf Hundertel eines Millimeters richtig, eine Genauigkeit, welche man durch unmittelbare Beobachtung eines noch so gut construirten Barometers kaum erreichen würde. Die am Schlusse dieses Aufsatzes zusammengestellte Reihe von Barometerständen, welche Herr *Ritter v. Mitis* mit einem guten Barometer sorgfältig beobachtete, und die daneben angeführten aus der gleichzeitig beobachteten Temperatur des siedenden Wassers berechneten Barometerstände,

enthält die unzweideutigsten Belege für obige Behauptung.

Hält es schon schwer den Barometerstand genauer als bis zu $\frac{1}{2}$ Millimeter anzugeben, so ist es noch weit schwerer, denselben genau auf die Normaltemperatur zu reduciren; denn noch weniger ist man im Stande, die Temperatur des Quecksilbers genau zu messen. Selbst wenn man sich eines genau berichtigten Thermometers bedient, wird man die Temperatur des Quecksilbers höchstens auf $\frac{1}{2}$°C. genau kennen lernen, indem das am Barometer befestigte Thermometer und das Quecksilber im Barometer nicht gleich von der Wärme afficirt werden, besonders wenn letzteres in Holz gefasst ist. Man könnte diesem Uebel zwar dadurch zu begegnen suchen, dass man das Thermometer unmittelbar in das Quecksilber des Barometers taucht; aber so unerlässlich dieses auch bei einem Normalbarometer ist, das einen festen Stand behält und ein sehr grosses Quecksilbergefäss hat, so schwer gehtes bei einem compendiösen leicht transportablen Reisebarometer an. Dieser Einfluss wird zwar wegen der geringen Ausdehnung des Quecksilbers gering seyn, aber bei grossen Höhen doch nicht vernachlässiget werden dürfen.

Diese Schwierigkeit der genauen Reduction des Barometerstandes auf die Normaltemperatur fällt bei unserem Instrumente ganz weg, da der aus der beobachteten Temperatur des siedenden Wassers berechnete Barometerstand bereits auf 0°C. reducirt gefunden wird.

Viel schwieriger findet man die mittlere Lufttemperatur genau. Bei geringer Sorgfalt fehlt man selbst mit guten Thermometern um 2° und mehr, und es ist die grösste Vorsicht und Geschicklichkeit nöthig, wenn man ein bis auf 1°C. genaues Resultat erhalten will. Die Ursache davon liegt in der grossen Schwierigkeit, das Thermometer gerade nur dem Einflusse der Luftwärme auszusetzen, und den Einfluss der direkten Sonnenstrahlen, der Radiation, des Windes, Regens, Nebels und anderer Meteore abzuhalten.

Ein Fehler von 1° bringt in der gemessenen Höhe einen Fehler von 0,004 der wahren Grösse hervor. Man wird zwar auch stets in den Beobachtungen des Feuchtigkeitszustandes einen Fehler begehen, allein dieser kommt gegen die Grösse der übrigen Fehler in keinen Betracht.

Da bei unserem Verfahren die Beobachtung der mittlern Lufttemperatur auf dieselbe Weise vorgenommen wird, so hat man mit derselben Schwierigkeit zu kämpfen, und muss alle angeführten Vorsichtsmassregeln anwenden, damit der unvermeidliche Fehler so gering als möglich ausfalle.

Was übrigens den bei der Beobachtung des Feuchtigkeitsgrades der Luft zu begehenden Fehler betrifft, so kömmt er bei dem thermometrischen Verfahren ebenfalls in keinen Betracht.

Ausser den Beobachtungen liegen in der Höhenformel selbst Gründe zu Irrthümern. Der beständige Coefficient mag aus Versuchen über die Dichte der Luft abgeleitet oder aus Vergleichung von Höhen die trigonometrisch oder durch Nivelliren gefunden, mit den Ergebnissen der Barometerbeobachtungen abgeleitet seyn, so passt er doch nicht auf alle Fälle, auf welche man ihn gewöhnlich ausdehnt. Denn ist er aus der Luftdichte abgeleitet, so setzt er vollkommenes Gleichgewicht der Luft voraus, das doch selbst bei der grössten sogenannten Windstille nicht herrscht; hat man ihn aber aus gemessenen Höhen entnommen, so gilt er auch nur für Verhältnisse, wie die waren bei denen die zu diesem Behufe gemachten Beobachtungen angestellt wurden. Indess kann man den vom etwaigen fehlerhaften Faktor abhängenden Fehler als verschwindend klein ansehen, wenn man die Barometerbeobachtung zum Behufe der Höhenmessung nur bei ziemlich windstillem Wetter vornimmt.

Weil wir uns bei der Berechnung der Höhe aus den nach unserer Methode gefundenen Beobachtungsdaten, derselben Höhenformeln bedienen, so theilt auch unser Verfahren denselben Fehler, und von dieser Seite aus betrachtet, hat keine von beiden Methoden den Vorzug.

Den grössten Fehler veranlasst ohne Zweifel die Art und Weise, wie man die Luftwärme der Beobachtungsstationen in Rechnung zu bringen pflegt, indem man nähmlich voraussetzt, die halbe Summe der in beiden äussersten Stationen beobachteten Thermometerstände, gebe die mittlere Temperatur der zwischen diesen Stationen in verticaler Richtung liegenden Luftsäule. Die Temperatur der Luft nimmt von unten nach oben nicht immer gleich stark und gleich schnell ab, und das Gesetz der Wärmevertheilung selbst scheint Veränderungen zu unterliegen, die das Gewicht der zwischen zwei Stationen von verschiedener Höhe befindlichen Luftsäule abändern, und demnach die Höhendifferenz anders wahrnehmen lassen als sie wirklich ist. Zu Mittag erhitzt sich der Boden sehr stark, ohne dass zugleich die obere Luft in demselben Masse erwärmt wird, nach Sonnenuntergang und während der Nacht tritt unten eine erhebliche Erkältung ein, ohne auf die hoch oben befindlichen Luftschichten zu wirken. Mit diesen Ungleichheiten der Temperatur treten auf- und absteigende Luftströme ein und afficiren das Barometer. Alles dieses bestätigen vielfache Erfahrungen. Dieselben Schwierigkeiten bemängeln ebenfalls die aus unsern Beobachtungsdaten gefundenen Resultate, und es gebührt ihnen daher auch nicht in dieser Beziehung der Vorzug.

Zu den bisher genannten einer genauen Höhenmessung mittelst des Barometers im Wege stehenden Umständen gehört auch noch, dass die Barometerveränderungen in zwei Stationen nicht gleichzeitig eintreten, und daher auch ein um so grösserer Fehler zu befürchten ist, je grösser der horizontale Abstand der Stationen ist. Diese Veränderungen stehen mit dem herrschenden Winde in Verbindung, und man hat bei vielen Beobachtungen die Regel bestätigt gefunden, dass der Barometerstand an jenen Orten zu hoch steht, wo der Wind herkömmt. Davon rührt es her, dass man selbst an Orten von gleicher Höhe zu gleichen Zeiten ungleiche Barometerstände beobachtet und den Höhenunter-

schied von Orten verschieden findet, wenn man ihn aus Beobachtungen, die bei verschiedenen Winden angestellt sind, ableitet.

Bedenkt man dass das bei unserem Verfahren angewendete Instrument das Barometer an Empfindlichkeit bei weitem übertrifft, so wird man zugestehen, dass der von dem ungleichzeitigen Eintritte der Veränderungen des Luftdruckes in zwei Stationen herrührende Fehler um so geringer ausfallen wird, je empfindlicher das Instrument ist, da die geringste Aenderung im Luftdrucke schon eine bedeutende Veränderung im Stande der Quecksilbersäule bewirkt, während sie am Barometer kaum merklich ist. Es wird also in unserem Falle der Beobachter so zu sagen durch das Instrument selbst auf die ungünstig einwirkenden Umstände aufmerksam gemacht und veranlasst, durch mehrere Beobachtungen den daher entspringenden Fehler so viel wie möglich zu verringern. Aus demselben Grunde fällt auch bei übrigens gleichen Umständen jener Fehler kleiner aus, welcher von der Grösse des horizontalen Abstandes der zwei Stationen abhängig ist.

Fassen wir die Ergebnisse zusammen, welche aus der stufenweise angestellten Vergleichung beider Methoden in Bezug auf den durch sie zu erreichenden Grad der Genauigkeit hervorgehen, so sehen wir, dass das unserem Verfahren zum Grunde gelegte Instrument viel genauere Beobachtungsdata liefert, als ein noch so genau construirtes Barometer, und dass nur in so fern beide Methoden an gleichen Mängeln leiden, als die gefundenen Beobachtungsdata auf dieselbe Höhenformel angewendet, und die zur Correktion nöthigen Beobachtungen auf gleiche Weise angestellt werden.

Schreiten wir nun zur Vergleichung der praktischen Regeln, welche bei Höhenmessungen sowohl nach der einen als der andern Art zu beobachten sind. Hierbei werden wir auch mehrere Vorzüge unserer Methode kennen lernen.

Soll der Höhenunterschied zweier Orte durch gleichzeitige Barometerbeobachtungen ausgemittelt werden,

so braucht man vor allem zwei genau übereinstimmende Barometer. Von ihrer Uebereinstimmung muss man sich vor der Reise auf die höhere Station und nach der Rückkehr von derselben mit aller Sorgfalt überzeugen und falls sie nicht übereinstimmen würden, genau ausmitteln, ob die Differenz constant sey und daher mittelst einer einfachen Addition oder Subtraction gefunden werden kann, oder ob sie veränderlich sey. Im letztern Falle steht es um die Brauchbarkeit der Barometer nicht am besten.

Der Werth einer Höhenmessung mit dem Barometer hängt selbst bei der grössten Aufmerksamkeit des Beobachters und beim Gebrauche der besten genau abgeglichenen Instrumente von dem Zustande der Atmosphäre ab, bei welcher man beobachtet. Wenn der Luftdruck verhältnissmässig gering ist und starken Schwankungen unterliegt, wenn heftige oder veränderliche Winde oder Regengüsse herrschen, die Temperatur ungewöhnlich hoch, stark veränderlich oder die Luft besonders trocken ist, soll man keine Höhenmessung vornehmen; ruhige Tage mit bewölktem Himmel sind dazu am besten brauchbar. Es ist auch nicht gleichgültig, zu welcher Stunde man die Beobachtung anstellt. Zu Mittag angestellte Beobachtungen geben immer die Höhe zu gross, die zur Nachtzeit vorgenommenen zu klein an. *D'Aubuisson* empfiehlt und wie es scheint mit Grund als die zu Höhenmessungen tauglichsten Stunden 8 Uhr Morgens oder 4 Uhr Nachmittags, weil da die Temperaturveränderungen am langsamsten vor sich gehen. *Ramond* räth beim Gebrauche von Mittagsbeobachtungen den Coefficienten um $^1/_{144}$ zu vermindern, hingegen beim Gebrauche von Morgen- oder Abendbeobachtungen um $^1/_{72}$ zu vergrössern. Indess bezieht sich diese Vorschrift nur auf die Pyrenäen, wo *Ramond* beobachtete und es ist sehr wahrscheinlich, dass anderwärts eine andere Regel eingeführt werden müsse. Es ist unumgänglich nothwendig, dass an beiden Stationen, deren Höhenunterschied man finden will, gleichzeitig beobachtet werde. Diese Stationen sollen auch keine zu grosse

horizontale Entfernung von einander haben; indess ist eine Entfernung von mehreren Meilen noch immer kein wesentliches Hinderniss, besonders wenn die Höhendifferenz nicht zu gross ist und sich zwischen den zwei Stationen keine höhere Mittelstation befindet.

Alle diese Vorsichtsmassregeln finden auch bei unserem Verfahren ihre vollkommene Anwendung und ich glaube kaum, dass je ein Höhenmessungsverfahren ausgemittelt werden dürfte, wobei sie nicht anzuwenden wären. Uebrigens gründen sie sich auf Umstände, welche die eigentliche Messung keineswegs schwieriger machen, sondern höchstens bewirken, dass man den Eintritt günstiger Umstände geduldig abwarten müsse. Mit eigentlichen Schwierigkeiten hat man es erst dann zu thun, wenn man daran geht die Messungen vorzunehmen, wie folgende Betrachtungen lehren.

Zur Messung einzelner Berghöhen muss man sich, bevor man die Reise antritt, mit allen zur Erreichung seines Zweckes nöthigen Instrumenten versehen. Nebst dem Barometer, einem damit verbundenen und einem freien Thermometer, muss man sich noch mit den zur Aufstellung nöthigen Gestellen versehen, um so mehr, als man in grossen, der Vegetation entrückten Höhen nicht Gelegenheit findet, die Instrumente an einem Baume aufzuhängen. Vorzüglich gute Dienste leistet ein dreifüssiges Gestelle, aber auch ein rechtwinklich gebogener eiserner Haken soll nicht fehlen und man thut gut, sich zugleich mit einem Fernrohre zu versehen, das ein Fadenkreuz hat und mit einer Libelle versehen ist. Auf der Reise zum Beobachtungsorte hat man auf das Barometer die grösste Aufmerksamkeit zu verwenden und insbesondere dafür zu sorgen, dass es nicht Luft fange und das Quecksilber nicht über Gebühr erhitzt werde. Darum halte man es stets in einiger Entfernung vom Körper, und wo möglich auf der Schattenseite, trage es mit dem obern Ende nach vorwärts gekehrt, lege es beim etwaigen Ausruhen nicht auf feuchten Boden oder auf Felsen, die von der Sonne beschienen werden oder die Zeichen einer starken Wärmestrahlung an sich tragen.

Vergleichen wir mit dem Gesagten unsern zur Reise eingerichteten Apparat wie er früher beschrieben wurde, so ergibt sich auf den ersten Blick die vorwaltende Bequemlichkeit desselben. Das Kästchen, worin das Instrument und ein freies Thermometer eingelassen sind, wird bequem in die Rocktasche gesteckt, der compendiöse Kochapparat in dem ledernen Futterale mittelst des Umschwungriemen um die eine, und das mit destillirtem Wasser gefüllte Fläschchen um die andere Achsel gehängt und man ist zur Reise gerüstet, ohne sich weiter um Gestelle, Haken und sonstige, die Reise erschwerende Utensilien zu bekümmern. Auf dem Wege zur Beobachtungsstation hat man eigentlich alle Aufmerksamkeit mehr auf sich selbst als auf den mitgeführten Apparat zu verwenden, weil bei der guten und bequemen Verwahrung der Instrumente, bei ihrer äusserst geringen Gebrechlichkeit nur eine Beschädigung oder ein Verderben derselben Statt finden könnte, wenn man sich selbst aus Unachtsamkeit eines von beiden zuziehen würde.

Ist man an Ort und Stelle angelangt, so wird das Barometer aufgehängt. Ist ein Fels, ein Baum u. s. w. in der Nähe, so kann man dieses mittelst des oben erwähnten Hakens bewerkstelligen, den man in das Holz oder in einen Felssprung hineintreibt; fehlt es an solchen natürlichen Stützen, so muss man den dazu bestimmten Dreifuss aufrichten. Das Barometer soll stets im Schatten hängen. Bietet ein hervorragender Fels einen Schatten dar, so ist dieser zu benützen, auch wenn das Barometer an einen Baum gehängt wird, soll es an der Schattenseite geschehen. In dessen Ermangelung benutzt man den Schatten des Dreifusses, eines Begleiters, zusammengetragener Steine etc. etc., oder man spannt einen eigens dazu bestimmten Schirm auf. In Ermangelung jedes andern Hülfsmittels umwickelt man das Barometer bis zu der Stelle wo man beobachtet, mit einem zu Gebote stehenden, am besten weissen Tuche. Bei starkem Winde wird das Schwanken des Barometers durch Steine oder Erdstücke gehemmt.

Viel leichter und bequemer kommt man mit der Aufstellung unseres Apparates am Orte der Beobachtung zu Stande. Jedes halbwegs ebene, wenn auch sonnige Plätzchen ist geeignet, das von seiner Hülle umgebene Kochgefäss mit dem eingesetzten Instrumente aufzunehmen, und nur im Falle eines stürmischen Wetters hat man es durch herumgelegte Steine vor dem Umstürzen zu schützen.

Ist das Barometer aufgestellt, so darf man doch nicht gleich zum Beobachten des Luftdruckes schreiten, sondern man muss abwarten, bis der Augenblick eintritt, wo man es für wahrscheinlich halten kann, dass das am Barometer befestigte Thermometer die Temperatur des Quecksilbers im Barometer richtig angibt. Man betrachte darum von Zeit zu Zeit dieses Thermometer und beurtheile sorgfältig, was etwa auf Rechnung der Strahlung, zufälliger Einflüsse etc. kommt. Nach einer Viertelstunde bei Barometern, die in Metall gefasst sind und bei bewölktem Himmel, aber erst nach einer halben Stunde beim Gebrauche eines Barometers in hölzerner Fassung oder bei heiterem Himmel und Sonnenschein, kann man den Stand des Thermometers als Anzeige der Temperatur des Quecksilbers brauchen. Diesen Stand muss man aber vor der Barometerbeobachtung kennen lernen, um nicht durch anhaltende Nähe des Körpers, wie sie zum Behufe des Einstellens und Beobachtens des Barometers nothwendig ist, das Thermometer mehr als das Barometer zu afficiren und dadurch eine fehlerhafte Temperatur in Rechnung zu bringen. Ist die Temperatur des Quecksilbers bekannt, so geht man zur Beobachtung der Quecksilbersäule im Barometer über, wobei man auf richtige Stellung des Auges, auf den verticalen Stand der Quecksilbersäule etc. wohl zu sehen hat. Das letztere lässt sich manchmal nur schwer herstellen, weil auf isolirten Höhen häufig starke Winde hausen, so dass man oft sogar genöthigt ist, den Barometerstand bei schwankender Quecksilbersäule aus der Excursionsweite und dem tiefsten

beim Sinken des Quecksilbers eintretenden Stand derselben abzunehmen.

Von allen diesen, Zeit, Sorgfalt und Fertigkeit erforderlichen Vorsichten ist die nach unserer Methode vorzunehmende Beobachtung frei. Ist die Weingeistflamme in den Heitzraum eingetragen, so erfolgt nach wenigen Minuten das Sieden des Wassers und man hat auf nichts anderes als auf die im Thermometer aufsteigende Quecksilbersäule seine ganze Aufmerksamkeit zu richten. Ist sie stationär geworden, so stellt man den Nonius scharf ein, ohne sich dabei besonders beeilen und mit Schwierigkeiten kämpfen zu müssen, liest den Stand genau ab, ohne sich je auf eine blosse Schätzung einzulassen, und die Operation ist sammt der Controlle längstens in 20 Minuten fertig.

Das Thermometer, welches die Luftwärme angeben soll, bedarf einer nicht mindern Sorgfalt. Es muss an einem offenen luftigen Orte im Schatten aufgehängt werden und von dem Träger, von Felsen oder Mauern wenigstens einige Zolle entfernt seyn. Es gehört Ueberlegung dazu, um den rechten Wärmegrad der Luft zu treffen, denn das Thermometer steigt und sinkt, so wie sich die Sonne zeigt oder sich hinter Wolken verbirgt oder Winde ihr Spiel mit mehr oder weniger Lebhaftigkeit treiben. Bei ganz ruhiger Luft erhält man selten die Temperatur der atmosphärischen Schichten um die es sich handelt, sondern die des Beobachtungsortes, und während des Windes täuscht man sich nicht selten, besonders wenn er nicht constant ist.

Es ist schon früher bemerkt worden, dass man nach unserem Verfahren bei der Bestimmung der Luftwärme auf dieselbe Weise zu Werke geht und dass man sonach mit denselben Schwierigkeiten zu thun und dieselbe Sorgfalt anzuwenden hat, um ein möglichst genaues Resultat zu erhalten.

Hat man die nöthigen Beobachtungen gemacht, so werden sie in das dazu bestimmte Manuale eingetragen und demselben noch überdiess die Höhe des untern Quecksilbergefässes des Barometers über dem Boden

beigesetzt, um sie bei der Höhenberechnung vom Resultate abziehen zu können. Hat man wegen Mangel eines zweckmässigen Platzes zum Aufstellen der Instrumente überdiess eine unter dem zu bestimmenden Berggipfel liegende Station wählen müssen, so muss man auch noch diese Höhe schätzen oder durch Nivelliren bestimmen, um sie zur beobachteten Höhe addiren zu können.

Was die Führung eines eigenen Manuales und das Abrechnen der Höhe des untern Theiles des Instrumentes über dem Boden anbelangt, so bleibt beides auch bei unserem Verfahren unerlässlich; doch wird man nicht so bald (den Fall ausgenommen, dass der zu bestimmende Punkt unersteiglich wäre) in die Lage kommen, seinen Beobachtungsort unterhalb desselben wählen zu müssen, und daher wird die nachträgliche Operation des Abschätzens oder Nivellirens der abgängigen Höhe behufs der Einrechnung von selbst wegfallen.

Eine richtige Höhenbestimmung setzt zwei gleichzeitige Beobachtungen voraus, wozu demnach zwei Beobachter nothwendig sind. Soll ein einziger Beobachter das ganze Geschäft unternehmen, so muss er aus den nach gewissen Zwischenzeiten in beiden Stationen gemachten Beobachtungen auf den daselbst herrschenden gleichzeitigen Luftdruck und die Temperatur schliessen. Zu diesem Ende beobachtet man an der untern Station vor der Reise auf die obere den Luftdruck und thut dasselbe abermahls nach der Rückkehr von derselben, um mittelst der zwischen beiden Beobachtungen verflossenen Zeit die stündliche Aenderung des Luftdruckes berechnen und daraus den Luftdruck entnehmen zu können, welcher unten in dem Augenblicke herrschte, als man den Luftdruck in der obern Station beobachtete. Kehrt man aber nicht wieder in die erste Station zurück, so lässt man auf die erste daselbst gemachte Beobachtung nach einer Zeit, die wenigstens so lang ist als man braucht, um den halben Weg zur obern Station zurückzulegen, eine zweite Beobachtung folgen und benützt die dabei bemerkte Ver-

änderung des Luftdruckes, um den Luftdruck in der untern Station zur Zeit der obern Beobachtung zu berechnen.

Ein mit dem eben angeführten übereinstimmendes Verfahren hat man zu beobachten, wenn man mit unserem Instrumente eine Höhenmessung ohne gleichzeitigen correspondirenden Beobachtungen ausführen will; doch wird man nie, man mag sich dabei des einen oder des andern Instrumentes bedient haben, auf eine besondere Genauigkeit der gefundenen Resultate bauen dürfen. Richten wir nun unsere Aufmerksamkeit auf alle die Ergebnisse, welche uns die angestellte Vergleichung beider Methoden geliefert hat, so werden wir ohne aller Partheilichkeit zugestehen müssen, dass das thermometrische Verfahren beim Höhenmessen zwar manche Mängel mit dem barometrischen gemein hat, dass es aber in vielen andern Stücken und zwar gerade da, wo es von dem Letztern abweicht, weniger Mängeln unterworfen, viel leichter und genauer auszuführen sey. Ungeachtet dieser geringern Schwierigkeit in der Ausführung würde es sich doch kaum der Mühe lohnen, dieser Methode das Wort zu sprechen, wenn die damit erlangten Messungsresultate nicht jenen Grad der Genauigkeit darbieten würden, welchen man mittelst der bis jetzt üblichen, allgemeines Zutrauen besitzenden Verfahrungsarten erreicht. Dass aber dieses in hohem Grade der Fall sey, werde ich mich durch Anführung folgender Messungen zu zeigen bemühen.

Vierter Abschnitt.

Um bei dieser Darstellung so offen und partheilos, wie es der guten Sache gebührt, zu Werke zu gehen, halte ich es nicht für überflüssig alle Angaben zu liefern, welche den geneigten Leser in den Stand setzen werden, den im Folgenden detaillirt ausgeführten Rech-

nungen, Schritt für Schritt folgen und die daraus erhaltenen Messungsresultate in Bezug auf ihre Richtigkeit prüfen zu können. In dieser Hinsicht erlaube ich mir zunächst den Plan anzudeuten, nach welchem ich bei den Messungen zu Werke gegangen bin, um die Brauchbarkeit unseres besprochenen Verfahrens in der Praxis zu constatiren. Ich wählte zu diesem Behufe mehrere vom k. k. Generalstabe gemessene Höhen in der festen Ueberzeugung, dass diese vom Staate accreditirten Messungen volles Zutrauen betreff ihrer Genauigkeit verdienen, und demnach als der beste Prüfstein für die nach unserem Verfahren vorgenommenen Messungen dienen können. Meine Absicht ging dahin, von einer zweckmässig gelegenen Basis aus, deren Seehöhe bereits authentisch bestimmt wurde, die relativen Höhen anderer benachbarter Punkte mittelst unseres Instrumentes zu messen und hieraus durch Hinzugabe der Seehöhe der Basis, die Seehöhe dieser Punkte zu finden. Diese mit den vom k. k. Generalstabe gefundenen Seehöhen eben dieser Punkte verglichen, sollte nach dem Grade ihrer Uebereinstimmung den Grad der Brauchbarkeit unserer Messungsmethode bestimmen. Zu diesem Zwecke eignete sich mir als Basis die in Kärnthen liegende Kreisstadt *Villach*, indem die Seehöhe des Steinpflasters der dortigen Stadtpfarrkirche vom k. k. Generalstabe gemessen ist und in deren Nachbarschaft ringsum sich mehrere ebenfalls gemessene Berge befinden, welche wegen ihrer geringen Entfernung von einander und von der Basis, so wie wegen der Verschiedenheit ihrer Höhe meiner Absicht vollkommen entsprachen.

Ich unternahm daher in den Ferienmonaten des Jahres 1833 die Reise dahin mit dem zu diesem Zwecke von mir eigens construirten Höhenmessapparate, überdiess mit einem wohl adjustirten Gefässbarometer und mit den in Herrn Prof. *Baumgartner's* Zeitschrift abgedruckten Höhentafeln des k. k. Generalstabes versehen; fand jedoch, da ich meine Route dahin durch das Salzkammergut und über Salzburg nahm, in dem

Badeorte Ischl die günstige Gelegenheit, einige vorläufigen Messungen im Vereine mit Herrn *Ign. Ritter v. Mitis* anzustellen, welche zum Zwecke hatten, die bisher nicht gehörig bestimmte Seehöhe dieses Badeortes auszumitteln, und welche ich unter einem dazu benützte, um aus den gefundenen Höhenbestimmungen, welche sich aus mehreren an verschiedenen Punkten wiederhohlten Beobachtungen ergaben, nach Massgabe ihrer Uebereinstimmung, auf die Richtigkeit des dabei angewendeten Verfahrens zu schliessen. Die Art und Weise, wie wir dabei zu Werke gingen, war folgende: Wir wählten drei in der Nähe von Ischl gelegene, vom k. k. Generalstabe gemessene Höhen, bestimmten den relativen Höhenunterschied zwischen jedem dieser Punkte und Ischl. Dieser Höhenunterschied von der absoluten Höhe eines jeden dieser Punkte abgezogen, gab offenbar die Seehöhe von Ischl. Wir erhielten auf diese Art drei aus verschiedenen Messungen abgeleitete Resultate für die Seehöhe von Ischl, welche durch ihre Uebereinstimmung bis auf wenige Fuss die Richtigkeit unseres Verfahrens bewährten. Dabei kömmt noch zu bemerken, dass ich einer von diesen drei Messungen absichtlich eine barometrische Beobachtung zum Grunde legte, um jede Einseitigkeit zu vermeiden und zugleich Gelegenheit zu haben, die Ergebnisse der einen und der andern Methode bei einer und derselben Höhe zu vergleichen. Das bei dieser Messung angewendete Instrument war ein vor der Reise durch Auskochen gut adjustirtes Heberbarometer. Bei den übrigen zu Ischl und später zu Villach angestellten Beobachtungen bediente ich mich eines nach *Fig. 4* construirten genau berichtigten Thermometers, bei welchem der Stand des normalen Siedepunktes sich $121^{mm},681$ über dem der Röhre einradirten Glaszeichen befand und an welchem die Länge eines Grades nach *Celsius* $36^{mm},245$ betrug. Der an der Röhre befestigte Massstab war in Millimeter getheilt und mit einem Nonius versehen, mittelst welchem man $^1/_{10}^{tel}$ eines Millimeter bequem messen, und $^1/_{20}^{tel}$ schätzen konnte.

Ich werde nicht unterlassen, bei jeder der folgenden Berechnungen den jedesmaligen Stand des Massstabes und die daran erreichte Höhe der Quecksilbersäule, wie sie von mir auf den verschiedenen Beobachtungsstationen gefunden worden, genau anzugeben, um dadurch die Einsicht in den Verlauf der Rechnungen zu erleichtern. Da ich übrigens von der Gewandtheit im Beobachten und von der Zuverlässigkeit der Angaben meiner Herren Correspondenten überzeugt, keinen Anstand nehmen konnte, die mir von ihnen gelieferten Daten unbedingt aufzunehmen, so wird es wohl nicht auffallend seyn, wenn sie im Verlaufe der Rechnungen da wo von ihnen Gebrauch gemacht wird, als gegebene Grössen erscheinen, für deren Richtigkeit die Uebereinstimmung der durch sie bedingten Resultate, die untrüglichsten Beweise liefert.

Die Berechnungen folgen in der Ordnung auf einander, wie die ihnen zum Grunde liegenden Beobachtungen angestellt wurden, und die darin vorkommenden Operationen habe ich durchgehends der Raumersparniss wegen, mit Hülfe der Logarithmen ausgeführt.

1.

Am 3. August 1833 beobachtete ich zwischen 12 und 1 Uhr auf dem Gipfel des Schafberges nächst dem Markte Sct. Wolfgang, 4 Stunden von Ischl, an einem durch Auskochen neu adjustirten Heberbarometer und fand die Höhe der Quecksilbersäule = 23″,403 Wiener Mass.

Die Temperatur des Quecksilbers war = 4°,4 C.

Die Temperatur der Luft fand ich = 8°,75 C.

Der auf 0° C. reducirte Barometerstand ergibt sich somit: = 23″,403 — 0″,018 = 23″,385 = 616^{mm},5 = b und log. b = 0,7895935 — 1.

Um hieraus die entsprechende Temperatur des siedenden Wassers zu finden, hat man nach der Gleichung (V) pag. 33.

$$t = \frac{800}{3} \cdot \frac{2{,}2960374 + \log. b}{5{,}6857520 - \log. b}$$

$$\log. (2{,}2960374 + \log. b) = 0{,}3192166$$
$$\log. (5{,}6857520 - \log. b) = 0{,}7705097$$

$$\log. \left\{\frac{2{,}2960374 + \log. b}{5{,}6857520 - \log. b}\right\} = 0{,}5486469 - 1$$

$$\log. \frac{800}{3} = 2{,}4259687$$

$$\log. t = 1{,}9746156$$

folglich: $t = 94°{,}322$ C.

$$\log. b = \frac{2{,}2960374}{0{,}7895935 - 1}$$

$$2{,}0850309 = 2{,}2960374 + \log. b$$

$$\log. 2{,}0850309 = 0{,}3192166$$

$$\log. b = \frac{5{,}6857520}{0{,}7895935 - 1}$$

$$5{,}8961585 = 5{,}6857520 - \log. b$$

$$\log. 5{,}8961585 = 0{,}7705097.$$

(A) 56

Um hieraus die entsprechende absolute Höhenzahl für den Gipfel des Berges zu finden, hat man nach der Gleichung (IV) pag. 33.

$z = 39914{,}7 - \frac{439062\,t}{800+3\,t}$

$z = 39914{,}7 - 38240{,}0$

$z = 1674{,}7$ Met.

log. $z = 3{,}2237600$.

Hiezu den Logarithmus des Verhältnisses zu Wien. Fuss addirt, gibt:

$3{,}2237600$
$0{,}5001627$

log. $z = 3{,}7239227$

$z = 5296{,}3$ Wien. Fuss.

log. $439062 = 5{,}6428260$
log. $94{,}322 = 1{,}9746156$.

log. $439062\,t = 7{,}6174416$
$3t = 94{,}322 \times 3 = 282{,}966$
$800 + 3t = 1082{,}966$
log. $(800 + 3t) = 3{,}0346149$
log. $\left\{\frac{439062t}{800+3t}\right\} = 4{,}5825267$
$\frac{439062t}{800+3t} = 38240{,}0$

Gleichzeitig beobachtete Herr *Ign. Ritter v. Mitis* in seiner Wohnung zu Ischl 21 Wien. Fuss über dem Ufer der Traun die Temperatur des siedenden Wassers $= 98°{,}533$ C., während die Temperatur der Luft $= 13°$ C. war.

Um daraus die absolute Höhenzahl für diese Station zu finden, hat man ebenfalls:

$z_1 = 39914{,}7 - \frac{439062t}{800+3t}$

$z_1 = 39914{,}7 - 39487{,}2$

$z_1 = 427{,}5$ Met.

log. $z_1 = 2{,}6309361$
$0{,}5001627$
$3{,}1310988$

$z_1 = 1352{,}3$ Wien. Fuss.

log. $439062 = 5{,}6425260$
log. $98{,}533 = 1{,}9935817$

log. $439062\,t = 7{,}6361077$
$3\,t = 98{,}533 \times 3 = 295{,}599$
$800 + 3\,t = 1095{,}6$
log. $(800 + 3t) = 3{,}0396520$
log. $\left\{\frac{439062t}{800+3t}\right\} = 4{,}5964557$
$\frac{439062t}{800+3t} = 39487{,}2$

Wird nun mittelst der zwei gefundenen Höhenzahlen der Höhenunterschied zwischen beiden Beobachtungsstationen gesucht, so ergibt sich:

$z = 5296{,}3$ für die obere Station,
$z_1 = 1352{,}3$ für die untere Station,
$z - z_1 = 3944{,}0$ W. Fuss Höhenunterschied ..... A

Dieser Höhenunterschied ist nun wegen der Tem-

peratur der Luft und wegen der geographischen Breite zu corrigiren.

Für erstere findet man, da die Lufttemperatur an der obern Station = 3°,75 C. und auf der untern = 13° C. gefunden wurde:

$$0{,}004\left(\frac{\tau+\tau_1}{2}\right)A = 0{,}004 \times 8{,}375 \times 3944{,}0 = 132{,}1 \ldots A_1$$

Für letztere ergibt sich, da die Beobachtungsstationen zwischen 47° und 48° nördl. Br. liegen:

$0{,}00284 \cos 2\varphi = -0{,}00028$ folglich

$0{,}00284 \cos 2\varphi (A + A_1) = 4076{,}1 \times -0{,}00028 = -1{,}14 \ldots A_1$

Demnach ergibt sich:

$$\begin{array}{r} 3944{,}60 \\ 132{,}10 \\ -1{,}14 \\ \hline z - z_1 = 4074{,}96 \end{array}$$

W. Fuss als Höhenunterschied der zwei Stationen.

Da der Beobachtungsort in Ischl 21 W. Fuss über dem Ufer der Traun gelegen ist, so muss diese Grösse hinzu addirt und der Höhenunterschied auf 4074,96 + 21 = 4095,96 angeschlagen werden.

Nun ist nach den trigonometrischen Messungen des k. k. östr. Generalstabes die Höhe des Schafberges über dem Niveau des adriatischen Meeres mit 5630,28 W. Fuss angegeben. Zieht man von dieser Höhe den früher gefundenen Höhenunterschied ab, so ergibt sich:

5630,28 — 4095,96 = 1534,32 Wien. Fuss als Seehöhe von Ischl.

2.

Am 9. August 1833 beobachtete ich um 3 Uhr Nachmittags bei dem Triangulirungszeichen auf dem Gipfel der Kothalpe (hoher Schrott) nordwestlich von Ischl an meinem Thermometer die Temperatur des siedenden Wassers = 94°,401 C., während die Lufttemperatur = 10°,5 C war.

Hieraus findet man als absolute Höhenzahl dieser Station nach der Gleichung (IV):

$$z = 39914{,}7 - \frac{439062\,t}{800+3\,t}$$

$$z = 39914{,}7 - 38264{,}3$$

$$z = 1650{,}4 \text{ mètres}$$

$$\log. z = 3{,}2175892$$
$$0{,}5001627$$
$$3{,}7177519$$

$$z = 5220{,}2 \text{ W. Fuss.}$$

$$\log. 439062 = 5{,}6425260$$
$$\log. 94{,}401 = 1{,}9749766$$
$$\log. 439062\,t = 7{,}6175026$$
$$3\,t = 94{,}401 \times 3 = 283{,}203$$
$$800 + 3\,t = 1083{,}2$$
$$\log. (800+3\,t) = 3{,}0347087$$
$$\log. \left\{\frac{439062\,t}{800+3\,t}\right\} = 4{,}5827939$$
$$\frac{439062\,t}{800+3\,t} = 38264{,}3$$

NB. Bei dieser Beobachtung stand der Anfangspunkt des Massstabes

105 ^{mm}, unter dem der Röhre einradirten Glaszeichen, und da dieses

121 ^{mm},681 unter dem normalen Siedepunkte liegt, so war der Anfangspunkt:

226 ^{mm},681 unter dem Normalsiedpunkte. Die Quecksilbersäule im Thermometer stieg:

23 ^{mm},740 über den Anfangspunkt des Massstabes, folglich fehlten auf 100°C.

202 ^{mm},941. Dieses in Graden ausgedrückt, gibt 5°.599C. Zieht man diese von 100°C ab, so erhält man die oben angegebene Temperatur des siedenden Wassers.

Gleichzeitig beobachtete Herr *Ign. Ritter von Mitis* in seiner Wohnung an einem correspondirenden Thermometer die Siedhitze des Wassers = 98°,532, während die Temperatur der Luft = 11°,2C war.

Hieraus ergibt sich als absolute Höhenzahl für die untere Station:

$$z_1 = 39914{,}7 - \frac{439062\,t}{800+3\,t}$$

$$z_1 = 39914{,}7 - 39486{,}7$$

$$z_1 = 428{,}0 \text{ mètres}$$

$$\log. z_1 = 2{,}6314438$$
$$0{,}5001627$$
$$3{,}1316065$$

$$z_1 = 1353{,}96 \text{ W. Fuss.}$$

$$\log. 439062 = 5{,}6425260$$
$$\log. 98{,}532 = 1{,}9935773$$
$$\log. 439062\,t = 7{,}6361033$$
$$3\,t = 98{,}532 \times 3 = 295{,}596$$
$$800 + 3\,t = 1095{,}6$$
$$\log. (800+3\,t) = 3{,}0396520$$
$$\log. \left\{\frac{439062\,t}{800+3\,t}\right\} = 4{,}5964513$$
$$\frac{439062\,t}{800+3\,t} = 39486{,}7$$

Sucht man aus diesen zwei gefundenen Höhenzahlen die Differenz zwischen der Höhe der obern und untern Station, so hat man:

$$z - z_1 = 5220{,}20 - 1353{,}96$$

$$z - z_1 = 3866{,}24 \text{ W. Fuss} \ldots\ldots\ldots A.$$

Correction wegen der Temperatur der Luft ist:

$$0{,}004. \left\{\frac{\tau+\tau_1}{2}\right\} A = 0{,}004 \times 13{,}85 \times 3866{,}24 = 214{,}19 \ldots A,$$

Correction wegen der geographischen Breite ist:

$$0{,}00284 \cos. 2\varphi (A + A_1) = -0{,}00028 \times 4080{,}43 = -1{,}14 \ldots A,$$

Folglich ergibt sich:

$$\begin{array}{r} 3866{,}24 \\ 214{,}19 \\ -1{,}14 \\ \hline z - z_1 = 4079{,}39 \text{ W. F.} \end{array}$$

als Höhenunterschied der zwei Stationen.

Addirt man hiezu die 21 W. Fuss, um welche die untere Beobachtungsstation über dem Niveau der Traun liegt, so ergibt sich der gesuchte Höhenunterschied:

$$4079{,}39 + 21 = 4100{,}39 \text{ W. Fuss.}$$

Nach den Messungen des k. k. oesterr. Generalstabes ist die Höhe der Kothalpe über dem adriatischen Meere mit 5634,12 angegeben.

Zieht man von dieser Höhe den gefundenen Höhenunterschied ab, so findet man:

$$5634{,}12 - 4100{,}39 = 1533{,}73 \text{ W. Fuss}$$

als Seehöhe von Ischl.

Am 15. August 1833 beobachtete ich zwischen 5 und 6 Uhr Abends bei dem Triangulirungszeichen auf dem Gmundnerberge, südwestlich von Gmunden, die Temperatur des siedenden Wassers = 97°,30 C. Die daselbst herrschende Temperatur der Luft fand ich = 17°,5 C.

Hieraus findet man nach der Gleichung (IV):

$z = 39914{,}7 - \frac{439062\,t}{800+3\,t}$

$z = 39914{,}7 - 39125{,}5$

$z = 789{,}2$ mètres

$\log. z = 2{,}8971871$

$0{,}5001627$

$3{,}3973498$

$z = 2496{,}6$ W. Fuss.

$\log. 439062 = 5{,}6425260$

$\log. 97{,}301 = 1{,}9881173$

$\log. 439062\,t = 7{,}6306433$

$3\,t = 97{,}301 \times 3 = 291{,}903$

$800 + 3\,t = 1091{,}9$

$\log. (800+3\,t) = 3{,}0381829$

$\log. \left\{\frac{439062\,t}{800+3\,t}\right\} = 4{,}5924604$

$\frac{439062\,t}{800+3\,t} = 39125{,}5$

NB. Bei dieser Beobachtung stand der Anfangspunkt des Massstabes $121^{mm},681$ unter dem normalen Siedpunkte, und die Quecksilbersäule erreichte die Höhe von $23^{mm},825$, folglich stand sie um $121^{mm},681 - 23^{mm},825 = 97^{mm},856$ unter dem Normalsiedpunkte, diess gibt in Cels. Graden ausgedrückt: $8°,699$ und von $100°$C abgezogen, findet man die obige Temperatur des siedenden Wassers.

Gleichzeitig beobachtete Herr *Ign. Ritter von Mitis* in seiner Wohnung zu Ischl die Temperatur des siedenden Wassers $= 98°,334$, während die Temperatur der Luft $= 19°,1$C war.

Hieraus folgt nach der Gleichung (IV):

$z_1 = 39914{,}7 - \frac{439062\,t}{800+3\,t}$

$z_1 = 39914{,}7 - 39429{,}0$

$z_1 = 485{,}7$ mètres

$\log. z_1 = 2{,}6863681$

$0{,}5001627$

$3{,}1865308$

$z_1 = 1536{,}49$ W. Fuss.

$\log. 439062 = 5{,}6425260$

$\log. 98{,}334 = 1{,}9927037$

$\log. 439062\,t = 7{,}6352297$

$3\,t = 98{,}334 \times 3 = 295{,}002$

$800 + 3\,t = 1095{,}0$

$\log. (800+3\,t) = 3{,}0394141$

$\log. \left\{\frac{439062\,t}{800+3\,t}\right\} = 4{,}5958156$

$\frac{439062\,t}{800+3\,t} = 39429{,}0$

Sucht man aus den zwei gefundenen Höhenzahlen den Unterschied der Höhe zwischen der oberen und unteren Station, so hat man:

$z - z_1 = 2496{,}6 - 1536{,}49$

$z - z_1 = 960{,}11$ W. Fuss. . . . . A.

Als Correction wegen der Luftwärme hat man:

$0{\cdot}004\left\{\frac{t+t_1}{2}\right\}A = 0{,}004 \times 18{,}3 \times 960{,}11 = 70{,}28$ . . A.

Als Correction wegen der geogr. Breite findet man:
$0{,}00284 \cos 2\varphi (A + A_1) = -0{,}00028 \times 1030{,}39 = -0{,}29 \ldots A_1$

Daher hat man:

960,11
70,28
−0,29

$z - z_1 = 1030{,}10$ W. F. als Höhenunterschied der zwei Stationen.

Addirt man hiezu jene 21 W. Fuss, um welche die untere Station über dem Niveau der Traun liegt, so ergibt sich der gesuchte Höhenunterschied:

$1030{,}10 + 21{,}0 = 1051{,}10$ W. Fuss.

Die Messungen des k. k. oestr. Generalstabes geben die Seehöhe des Gmundnerberges mit 2590,92 an, folglich wenn man den gefundenen Höhenunterschied abzieht, so findet man als Seehöhe von Ischl:

$2590{,}92 - 1051{,}10 = 1539{,}82$ W. Fuss.

4.

Am 16. September 1833 beobachtete ich zwischen 10 und 11 Uhr Vormittags bei der Triangulirungspyramide auf dem Gipfel der Gerlitzer Alpe nordöstl. von Treffen die Temperatur des siedenden Wassers = 93°,725 C, während die Temperatur der Luft = 4°,7 C war.

Diess gibt vermöge der Gleichung (IV):

$z = 39014{,}7 - \frac{430002\,t}{800 + 3\,t}$

$z = 39014{,}7 - 38060{,}6$

$z = 1854{,}1$ metres

$\log z = 3{,}2681332$
$\quad 6{,}5061027$
$\quad 3{,}7689959$

$z = 5865{,}4$ W. Fuss.

$\log. 430002 = 5{,}6325200$
$\log. 93{,}725 = 1{,}9718554$
$\log. 430002\,t = 7{,}6143814$
$3\,t = 93{,}725 \times 3 = 281{,}175$
$800 + 3\,t = 1081{,}2$
$\log. (800 + 3\,t) = 3{,}0339060$
$\log. \left\{\frac{430002\,t}{800 + 3\,t}\right\} = 4{,}5804754$
$\frac{430002\,t}{800 + 3\,t} = 38060{,}6$

Nach der gleichzeitigen Beobachtung in Villach, 4 W. Fuss über dem Pflaster der dortigen Stadtpfarrkirche, war der Barometerstand = 27",16 Wiener Mass, während die Temperatur des Quecksilbers = 10°,5 C und die Temperatur der Luft = 10°,8 C war.

Hiernach ergibt sich der auf 0°C reducirte Barometerstand = 27″,16 — 0″,051 = 27″,109, und die demselben entsprechende Temperatur des siedenden Wassers hieraus berechnet, findet sich = 98°,3C. Diess gibt vermöge der Gleichung (IV):

$$z_1 = 3991{,}7 - \frac{439062\,t}{800+3\,t}$$

$z_1 = 3991{,}7 - 439419{,}0$	$\log. 439062 = 5{,}6425260$
$z_1 = 405{,}7$ mètres	$\log. 98{,}30 = 1{,}9925535$
$\log. z_1 = 2{,}6082280$	$\log. 439062\,t = 7{,}6350795$
$0{,}5061537$	$3\,t = 98{,}3 \times 3 = 294{,}9$
$3{,}1143817$	$800 + 3t = 1094{,}9$
$z_1 = 1568{,}13$ W. Fuss.	$\log. (800+3t) = 3{,}0393745$
	$\log. \left\{\frac{439062\,t}{800+3\,t}\right\} = 4{,}5957050$
	$\frac{439062\,t}{800+3\,t} = 39419{,}0$

NB. Bei dieser Beobachtung stand der Anfangspunkt des Massstabes

110mm,00 unter dem Glaszeichen der Thermometerröhre, und da dieses

291mm,681 unter dem normalen Siedpunkte liegt, so war der Anfangspunkt

291mm,681 unter dem Normalsiedpunkte. Die Quecksilbersäule stieg:

4mm,24 über den Anfangspunkt des Massstabes, folglich blieb sie um

287mm,441 unter dem Siedpunkte. Diess in Graden ausgedrückt

gibt 6°,275C. Zieht man diess von 100° ab, so erhält man die oben angegebene Temperatur.

Aus diesem und dem früher gefundenen ergibt sich als Höhenunterschied:

$z = z_1 = 4865{,}4 - 1568{,}13$

$z - z_1 = 4297{,}27$ W. Fuss $= A$.

Als Correction wegen der Lufttemperatur hat man:

$0{,}004 \left\{\frac{t}{2}\right\} A = 0{,}004 \times 7{,}75 \times 4297{,}27 = 133{,}22 \ldots A$

Correction wegen der geogr. Breite, da Villach unter 46,°35' liegt, ist:

0,00284 cos. 2φ(A + A.) = −0,000149 + 4430,49 = −0,66. A.

Daher hat man:

4297,27
133,22
−0,66

z − z. = 4429,83 W. F. als Höhenunterschied der zwei Stationen.

Da das in Villach beobachtete *Fortin'sche* Gefässbarometer 4 W. Fuss über der Basis aufgestellt war, so muss der gefundene Höhenunterschied um diese Grösse vermehrt, auf 4429,83 + 4,0 = 4433,83 W. Fuss angeschlagen werden.

Addirt man hiezu die vom k. k. Generalstabe ausgemittelte Seehöhe von Villach per 1586,34 W. Fuss, so erhält man:

4433,83 + 1586,34 = 6020,17 W. Fuss als Seehöhe der Gerlitzer Alpe.

Nach den Messungen des k. k. Generalstabes ist aber die Seehöhe dieser Alpe: 6027,48 W. Fuss.

Hieraus ergibt sich als Differenz: 7,31 W. Fuss.

5.

Am 18. September 1836 beobachtete ich um 4 Uhr Nachmittags bei der Triangulirungspyramide auf dem Berge Vinza, ½ Stunde von Laitschach, die Temperatur des siedenden Wassers = 97°,788, während die Lufttemperatur = 16°,756 war.

NB. Bei diesem Versuche war der Anfangspunkt des Massstabes 121mm,681 unter dem normalen Siedpunkte. Die Quecksilbersäule erreichte dabei die Höhe von 41mm,5, blieb also um 121,681 − 41,5 = 80mm,181 unter dem Normalsiedpunkte. Diess in Graden ausgedrückt, gibt: 2°,212. Zieht man diese Grösse von 100° ab, so erhält man obige Temperatur.

Hiernach gibt die Gleichung (IV):

$$z = 39914{,}7 - \frac{439062\,t}{800+3t}$$

$$z = 39914{,}7 - 39267{,}4$$

$z = 647{,}3$ mètres

$\log. z = 2{,}8111056$

$0{,}5001627$

$3{,}3112083$

$z = 2047{,}7$ W. Fuss.

$\log. 439062 = 5{,}6425260$

$\log. 97{,}788 = 1{,}9902856$

$\log. 439062\,t = 7{,}6328116$

$3t = 97{,}788 \times 3 = 293{,}364$

$800 + 3t = 1093{,}364$

$\log. (800+3t) = 3{,}0387791$

$\log. \left\{\frac{439062\,t}{800+3t}\right\} = 4{,}5940325$

$\frac{439062\,t}{800+3t} = 39267{,}4$

Der gleichzeitig beobachtete Barometerstand in Villach, 4 W. Fuss über dem Pflaster der dortigen Stadtpfarrkirche, war 27″,25 Wiener Mass, während die Temperatur des Quecksilbers = 16°,6C, und die Lufttemperatur = 16°,8C war. Hieraus folgt der auf 0°C reducirte Barometerstand = 27″,25 — 0″,08 = 27″,17, und diesem entspricht die Temperatur des siedenden Wassers = 98°,36C.

Diess in die Gleichung (IV) substituirt, gibt:

$$z_1 = 39914{,}7 - \frac{439062\,t}{800+3t}$$

$z_1 = 39914{,}7 - 39435{,}8$

$z_1 = 478{,}9$ mètres

$\log. z_1 = 2{,}6802448$

$0{,}5001627$

$3{,}1804075$

$z_1 = 1514{,}8$ W. Fuss.

$\log. 439062 = 5{,}6425260$

$\log. 98{,}36 = 1{,}9928185$

$\log. 439062\,t = 7{,}6353445$

$3t = 98{,}36 \times 3 = 295{,}08$

$800 + 3t = 1095{,}08$

$\log. (800+3t) = 3{,}0394538$

$\log. \frac{439062\,t}{800+3t} = 4{,}5958907$

$\frac{439062\,t}{800+3t} = 39435{,}8$

Sonach ergibt sich als Unterschied dieser zwei Höhenzahlen

$z - z_1 = 2047{,}7 - 1514{,}8$

$z - z_1 = 532{,}9$ W. Fuss . . . . . A.

Correction wegen der Lufttemperatur:

$0{,}004 \left\{\frac{\tau+\tau_1}{2}\right\} A = 0{,}004 \times 16{,}775 \times 532{,}9 = 35{,}76 \ldots A_1$

Correction wegen der geographischen Breite:

$0{,}00284 \cos 2\varphi (A+A_1) = -0{,}000149 \times 568{,}66 = -0{,}085 \ldots A_2$

Daher hat man:

$= 582,9$

$35,76$

$-0,085$

$z - z_1 = 568,575$ W. F. als Höhenunterschied der zwei Stationen.

Da aber die untere Beobachtungsstation 4 W. Fuss über der Basis liegt, so muss der gefundene Höhenunterschied um diese Grösse vermehrt, auf:

$568,575 + 4,00 = 572,575$ W.F. angeschlagen werden.

Addirt man hiezu die vom k. k. östr. Generalstabe ausgemittelte Seehöhe von Villach per 1586,34 W. Fuss, so erhält man: $572,575 + 1586,34 = 2158,915$ W. Fuss als Seehöhe des Berges Vinza.

Nach den Messungen des k. k. Generalstabes ist aber die Seehöhe dieses Berges mit 2164,62 W. Fuss angegeben, folglich ergibt sich als Differenz: 5,705 W. Fuss.

6.

Am 22. September 1833 beobachtete ich zwischen 3 und 4 Uhr Nachmittags bei dem Triangulirungszeichen auf dem Gipfel des Bleiberges nördlich vom gleichnamigen Orte, die Temperatur des siedenden Wassers = 94°,66, während die Lufttemperatur 5°,1C war.

Hieraus folgt der Gleichung (IV) gemäss:

$$z = 39914,7 - \frac{430062\,t}{800+3\,t}$$

$$z = 39914,7 - 38341,0$$

$z = 1573,7$ mètres

$\log. z = 3,1969219$

$0,5091627$

$3,6970846$

$z = 4978,34$ W. Fuss.

$\log. 430062 = 5,6425260$

$\log. 94,66 = 1,9761665$

$\log. 430062\,t = 7,6186925$

$3\,t = 94,66 \times 3 = 283,98$

$800 + 3\,t = 1084,0$

$\log. (800+3\,t) = 3,0350293$

$\log. \left(\frac{430062\,t}{800+3\,t}\right) = 4,5836632$

$\frac{430062\,t}{800+3\,t} = 38341,0$

NB. Bei dieser Beobachtung stand der Anfangspunkt des Massstabes an meinem Thermometer 89^{mm},87 unter dem der Röhre eingeradirten Glaszeichen, folglich da dieses 121^{mm},681 unter dem normalen Siedpunkte liegt,

so war der Anfangspunkt des Massstabes 121,681 + 89,87 = 211 mm,551 unter dem Normalsiedpunkte. Die Quecksilbersäule erreichte die Höhe von 18 mm,00, daher blieb sie um 211 mm,551 — 18 mm,00 = 193 mm,551 unter dem Siedpunkte. Diess in Graden ausgedrückt, gibt: 5°,34, welches von 100° abgezogen, obige Temperatur gibt.

Der gleichzeitigen Beobachtung an der unteren Station in Villach zu Folge, war der Barometerstand = 27″,14 W. Mass, während die Temperatur des Quecksilbers = 11°,0C, und die Luftwärme = 11°,3C gefunden wurde. Hieraus ergibt sich der auf 0°C reducirte Barometerstand: 27″,14 — 0″,053 = 27″,087, und diesem entspricht die Temperatur des siedenden Wassers = 98°,279 C. Sucht man dem gemäss die absolute Höhenzahl für diese Station, so hat man:

$$z_1 = 39914{,}7 - \frac{439062\,t}{800+3\,t}$$

$z_1 = 39914{,}7 - 39414{,}1$

$z_1 = 500{,}6$ mètres

$\log. z_1 = 2{,}6994908$
$\quad\quad 0{,}5001627$
$\quad\quad 3{,}1996535$

$z_1 = 1583{,}6$ W. Fuss.

$\log. 439062 = 5{,}6425260$
$\log. 98{,}279 = 1{,}9924607$
$\log. 439062\,t = 7{,}6349867$
$3\,t = 98{,}279 \times 3 = 294{,}837$
$800 + 3\,t = 1094{,}8$
$\log. (800+3\,t) = 3{,}0393348$
$\log. \left\{\frac{439062\,t}{800+3\,t}\right\} = 4{,}5956519$
$\frac{439062\,t}{800+3\,t} = 39414{,}1$

Sucht man aus den zwei gefundenen Höhenzahlen den Unterschied der Höhen der zwei Stationen, so findet man:

$z - z_1 = 4978{,}34 - 1583{,}6$
$z - z_1 = 3394{,}74$ W. Fuss . . . . . A.

Um diess wegen der Luftwärme in den zwei Stationen zu corrigiren, hat man:

$$0{,}004\left\{\frac{\tau+\tau_1}{2}\right\}A = 0{,}004 \times 8{,}2 \times 3394{,}74 = 121{,}35 \ldots A_1$$

Als Correction wegen der geogr. Breite ergibt sich:

$0{,}00284 \cos 2\varphi (A + A_1) = -0{,}000149 \times 3516{,}09 = -0{,}52 \ldots A_1$

Daher hat man:

3394,74
121,35
—0,52

$s - s_1 = 3515{,}57$ W. Fuss als Höhenunterschied der zwei Stationen.

Weil die untere Beobachtungsstation 4 W. Fuss über der Basis liegt, so muss der vorstehende Höhenunterschied um die Grösse vermehrt, mit:

$3515{,}57 + 4{,}00 = 3519{,}57$ W.F. angenommen werden.

Addirt man hiezu die vom k. k. Generalstabe ausgemittelte Höhe von Villach per 1586,34, so erhält man: $3519{,}57 + 1586{,}34 = 5105{,}91$ W. Fuss als Seehöhe des Bleiberges.

Nach den Messungen des k. k. Generalstabes ist aber die Seehöhe des Bleiberges 5104,86 W. F., folglich ergibt sich als Differenz: 1,05 Wiener Fuss.

Anhang.

Herr *Ign. Ritter v. Mitis*, dessen reger und unermüdlicher Sinn für die Anwendung der exacten Wissenschaften auf das praktische Leben der litterarischen Welt genügend bekannt ist, hat, wie aus dem Contexte meiner Abhandlung zu ersehen war, auch diesem Zweige der angewandten Physik seine ganze Aufmerksamkeit geschenkt, und sich seit der Zeit der Wiederaufnahme der thermometrischen Höhenmessungsmethode in Wien, mit derselben auf das eifrigste beschäftigt. Seiner besondern Güte und unwandelbaren Vorliebe zur Verbreitung alles praktisch Brauchbaren verdanke ich es, vorliegendem Aufsatze die Eingangs erwähnten tabellarischen Uebersichten beyfügen zu können.

Die erstere hat, wie ich bereits bemerkte zum Zwecke, die Uebereinstimmung der aus der Temperatur des siedenden Wassers berechneten, und der unmittelbar beobachteten Barometerstände zu zeigen.

Um jedoch die gelieferten Angaben nicht blos auf Treu und Glauben annehmen zu müssen, sind sie von Herrn *Ign. Ritter v. Mitis* mit einer Erläuterung begleitet, welche den geneigten Leser in den Stand setzt zu entscheiden, in wie fern dabei unpartheyisch zu Werke geschritten wurde. Ueberdiess wird man darin das Verfahren, ein Thermometer zum hypsometrischen Gebrauche zu adjustiren, praktisch ausgeführt finden, und somit für die in meiner Abhandlung angegebenen Bestimmungsmethoden ein Directiv mehr besitzen. Ich schliesse also die mir von Herrn *Ign. Ritter v. Mitis* mitgetheilten Erläuterungen so bei, wie sie von ihm selbst entworfen wurden.

„Vor allem will ich die Art und Weise angeben, wie ich erst vor Kurzem eines von jenen Thermometern, welches nun unter die besten und genauesten Instrumente dieser Gattung gehört, durch vergleichende Barometerbeobachtungen bestimmt habe. Hierauf werde ich nach der dadurch zu Stande gebrachten Thermometerscala die vergleichenden Beobachtungen mit einem gut construirten Gefässbarometer fortsetzen, um damit zu zeigen, wie nahe beide in Bezug auf die Anzeige des jedesmaligen Luftdruckes übereinstimmen.

Um jedoch mein Adjustirungsverfahren vollkommen verständlich zu machen, muss ich vorerst erinnern, dass mein Gefässbarometer mit einem Schwimmer zur Regulirung des Quecksilberniveau versehen, eine in Wiener Zolle getheilte Scala hat, an der sich mittelst eines Nonius 0,1^{tel} und 0,01^{tel}, ja sogar noch 0,005^{tel} mit vieler Genauigkeit ablesen lassen. Bei der Adjustirung bediene ich mich eines Massstabes von Messing, welcher an seinem obern Ende eine an der Seite der Theilung vorstehende Kapsel hat, welche wie ein Hütchen auf die obere zugeschmolzene Spitze des Thermometers aufgesetzt wird, wodurch der erwähnte Massstab an der Seite der Thermometerröhre vertical herabhängt, am untern Ende aber mit einem Bindfaden an das Rohr angebunden wird, um die Schwankungen, die er sonst in dieser Lage leicht erleiden könnte, zu verhindern. Dieser Massstab ist nun von unten nach aufwärts in Millimeter getheilt, so zwar, dass deren 150 darauf enthalten sind, und der 150te Theilstrich dieses Massstabes bei seiner Befestigung an die Thermometerröhre immer gleich unter dem Aufhängepunkte, d. h. sehr nahe an die obere Erweiterung des Thermometers zu stehen kömmt. Wie tief aber diese Scala mit ihrem ersten Theilstriche an der Thermometerröhre herabreichen werde, diess hängt natürlich von der Länge des Instrumentes ab, welches ungetheilt aus den Händen des Glasbläsers kömmt. Die obersten zwei Grade nach der hunderttheiligen Scala werden aber in den meisten Fällen, bei einem gehörigen Verhältnisse

zwischen der Grösse der Kugel und der Thermometerröhre, wohl auch mehrere innerhalb der Grenzen des in 150 Millimeter getheilten Massstabes fallen, und dieses reicht schon hin, die zur Adjustirung erforderlichen Beobachtungen damit anzustellen.

Mit Beachtung dieser vorangeschickten Bemerkungen wird man das hier folgende Beispiel der praktischen Bestimmung eines meiner besten Thermometer ganz leicht begreifen und beurtheilen können, in wie fern nicht etwa auf eine andere Art solche Thermometer noch leichter und genauer adjustirt werden könnten, was allerdings leicht möglich ist, ungeachtet ich hier die mir selbst nicht ganz fremdartigen Bestimmungsarten übergehen zu müssen glaube und nur erwähne, dass man viel schneller zum Ziele gelangt, wenn man das neu zu adjustirende Thermometer statt mit dem Barometer, mit einem bereits vollkommen bestimmten Thermometer vergleicht. Denn man sieht, dass wenn die Grösse der Grade nach Millimetern gemessen wird, so setzt jede Beobachtung wieder eine eigene, freilich nicht sehr mühsame Rechnung voraus. Um diese zu vermeiden, habe ich daher seit einiger Zeit für jedes meiner zu hypsometrischem Gebrauche bestimmten Thermometer eine eigene Scala, zwar von derselben Form wie ich sie schon oben beschrieben habe, anfertigen lassen; allein statt der Theilung in Millimeter sind auf derselben die dem Thermometer entsprechenden Grade vom normalen Siedpunkte ab- und aufwärts aufgetragen, und die einzelnen Grade nach Massgabe ihrer Länge in 10, 50 und 100 Theile getheilt. Auf diese Art kann man ohne aller Rechnung den jedesmaligen Temperatursgrad des siedenden Wassers ablesen und sodann aus der pag. 31 angeführten Formel den entsprechenden auf 0° C. reducirten Barometerstand berechnen. Aber auch diese Mühe kann man sich ersparen, wenn man eine comparative Tabelle für die Barometerstände und die entsprechenden Temperatursgrade berechnet hat, und sich dieser bei jeder einzelnen Beobachtung bedient.

Nun zu den Versuchen selbst.

Erster Versuch.

Vor einiger Zeit erhielt ich ein zu hypsometrischem Gebrauche eingerichtetes Thermometer, dessen Röhre ich selbst früher so genau als möglich calibrirt hatte. Die Länge der Röhre, welche die Thermometergrade umfasst, betrug nahe 8 Wiener Zoll.

Als ich dieses Thermometer behufs seiner Adjustirung in das dazu bestimmte Kochgefäss einsezte, um die Siedhitze des reinen Wassers zu bestimmen; beobachtete ich mein Gefässbarometer, und fand den auf 0°C reducirten Stand = 28″,122, nach welchem sich die Temperatur des siedenden Wassers = 99°,3C durch Rechnung ergibt.

Die stationär gewordene Quecksilbersäule erreichte die Höhe von 102 mm,9.

Zweiter Versuch.

Am folgenden Tage wiederhohlte ich den Versuch mit dem Thermometer auf die nämliche Weise, und fand den auf 0°C reducirten Barometerstand = 28″,62 und die hieraus berechnete Temperatur des siedenden Wassers = 99°,78C. Die Quecksilbersäule im Thermometer zeigte sich bei 114 mm,7 stationär.

Nun konnte ich zur Vergleichung der Differenzen beider Beobachtungen, sowohl in Bezug auf die beiden durch Rechnung gefundenen Temperaturgrade, als auch der beiden in Millimetern ausgedrückten Thermometerstände schreiten. Hiernach ergibt sich:

II. Versuch.	Temperatur des siedenden Wassers	99°,78
I. detto	detto detto	98°,30
	Differenz.	0°,48
II. Versuch.	Thermometerstand in Millim.	114,7
I. detto	detto detto	102,9
	Differenz.	11,8

Aus diesen Differenzen wurde nun zuerst die Länge eines Grades auf folgende Art bestimmt:

Wenn 0°,48 eine Differenz von 11 mm,8 geben, so gibt 1° eine Länge von 24 mm,583.

Aus dieser gefundenen Länge eines Grades wurde nun auch bestimmt, wie hoch die Quecksilbersäule steigen müsste, wenn sie den normalen Siedpunkt, d. i. 100°C erreichen sollte. Es fehlten nämlich bei dem ersten Versuche 0°,7 von diesem Stande. Da aber 1° eine Länge von 24 mm, 583 hat, so betragen die auf 100°C fehlenden 0°,7 eine Länge von 17 mm, 208. Folglich ergibt sich als der dem normalen Siedpunkte entsprechende Thermometerstand = 102,9 + 17,208 = 120 mm,108.

Macht man für den beim zweiten Versuche gefundenen Thermometerstand dieselbe Rechnung, so wird man genau dieselbe Zahl für den dem normalen Siedpunkte entsprechenden Stand finden. Wären nun die aus den beiden ersten Versuchen gefundenen Resultate für die Gradlänge und den Stand des normalen Siedpunktes ganz richtig (was jedoch nach meiner Erfahrung noch niemals der Fall war), so müssten alle folgenden Versuche und Beobachtungen der Höhe der Quecksilbersäule in Graden ausgedrückt, mit den Ergebnissen der Rechnung für den aus dem Barometerstande gefundenen Temperatursgrad übereinstimmen.

Die folgenden Versuche sollen zeigen wie sich die Sache bei diesem Thermometer verhielt.

Dritter Versuch.

Auf 0°C reducirter Barometerstand = 28″,35.
Hieraus berechneter Temperatursgrad = 99°,52C.
Stationär gewordener Thermometerstand = 108 mm,3.

Zieht man diesen Stand von jenem des normalen Siedpunktes ab, so findet man: 120,108 — 108,3 = 11 mm,808 abgängig.

Diess in Graden ausgedrückt, gibt mittelst der Proportion. 24 mm, 583 : 1 = 11,808 : 0,4803. Dieses vierte Glied der Proportion von 100° abgezogen, gibt als Temperatur des siedenden Wassers = 99°,51967C stimmt also nicht ganz, aber ziemlich genau mit der aus dem Barometerstande berechneten Siedhitze überein.

Vierter Versuch.

Auf 0°C reducirter Barometerstand = 28″,02
Hieraus berechneter Temperatursgrad = 99°,2C.
Stationärer Thermometerstand = 100mm,00.

Zieht man diesen Stand von jenem des normalen Siedpunktes ab, so findet man: 120,108 — 100,00 = 20mm,108 abgängig. Diess in Graden ausgedrückt, gibt mittelst der Proportion: 24,583 : 1 = 20,108 : 0,81985.

Das letzte Glied der Proportion von 100° abgezogen, gibt als Temperatur des siedenden Wassers 99°.1805C.

Es zeigt sich auch hier eine und zwar noch grössere Differenz zwischen dem aus dem Barometerstande berechneten und dem aus dem Thermometerstande entnommenen Temperatursgrade.

Fünfter Versuch.

Auf 0°C reducirter Barometerstand = 28″,37.
Hieraus berechneter Temperatursgrad = 99°,54
Stationärer Thermometerstand = 108mm,5.

Zieht man diesen Stand von jenem des normalen Siedpunktes ab, so findet man: 120,108—108,5=11mm,608 abgängig. Diess in Graden ausgedrückt, gibt mittelst der Proportion: 24,583 : 1 = 11,608 : 0°,4722.

Das letzte Glied der Proportion von 100° abgezogen, gibt als Temperatur des siedenden Wassers = 99°,5278C.

Auch hier zeigt sich abermal eine und zwar noch bedeutendere Differenz, welche also schon beweiset, dass die aus den beiden ersten Versuchen berechneten Data für die Länge der Grade und den Stand des normalen Siedpunktes nicht richtig seyn können, oder dass das Caliber der Röhre fehlerhaft bestimmt sey. Es wurde demnach noch zu folgenden Versuchen geschritten.

Sechster Versuch.

Auf 0°C reducirter Barometerstand = 28″,64.
Hieraus berechneter Temperatursgrad = 99°,8C.
Stationärer Thermometerstand = 115mm,00.

Nun ward aus diesem und dem unmittelbar vorher angestellten Versuche eine neue Bestimmung für die

Länge der Grade, so wie für den Stand des normalen Siedpunktes vorgenommen, und dabei ganz auf dieselbe Weise verfahren, wie es bei der ersten Bestimmung aus den Differenzen der zwei ersten Versuche geschah.

VI. Versuch. Berechneter Temperaturgrad = 99°,8
V. detto detto detto = 99°,54
Differenz . . . 0°,26.

VI. Versuch. Thermometerstand in Millim. = 115,00
V. detto detto detto = 108,5
Differenz . . . 6,5.

Wenn man aus diesen Differenzen die Länge eines Grades berechnet, so ergibt sich:

Da 0°,26 eine Differenz von $6^{mm},5$ geben, so gibt 1° eine Länge von $25^{mm},00$.

Aus dieser Länge eines Grades wurde nun wieder der Stand des normalen Siedpunktes wie früher ausgemittelt. Da nämlich bei dem Versuche VI gerade 0°,2 zu dem normalen Siedpunkte fehlten, so ergibt sich leicht, da 1° eine Länge von 25^{mm} nach dieser Rechnung hat, dass die auf 100°C fehlenden 0°,2 eine Länge von $5^{mm},0$ betragen.

Diese 5^{mm} zu dem bei dem Versuche VI beobachteten Thermometerstande hinzuaddirt, geben 115 + 5 = 120^{mm} als Stand des normalen Siedpunktes.

Um sich zu überzeugen, ob diese neu ausgemittelten Data die richtigen seyen, wurde das Resultat des Versuches IV nach denselben berechnet, und es zeigte sich, dass nach den neu gefundenen Bestimmungsgrössen, der dort angezeigte Thermometerstand, richtig auch dem aus dem Barometerstande berechneten Temperaturgrade des siedenden Wassers entspreche. Wenn man aber nach diesen berichtigten Daten die den Thermometerständen des III., II. und I. Versuches entsprechenden Temperaturgrade berechnet, so findet man sie wieder etwas mehr oder weniger abweichend von den aus den dabei Statt gehabten Barometerständen berechneten Hitzegraden des siedenden Wassers. Diess beweiset, dass die ersten Versuche mit neu angefer-

tigten Thermometern, was ich nur zu oft bei so vielen Bestimmungen die ich in der Art vornahm, erfahren habe, aus Gründen die ich noch nicht genau ausgemittelt habe, meistens nicht den wahren Stand der Quecksilbersäule angeben. Ja ich habe unter den vielen Thermometern, die ich schon bestimmte, kaum noch zwei bis drei gefunden, wo sich schon die zuerst bestimmten Data so sehr der Wahrheit angenähert hätten wie bei diesem. Ich muss daher jedem, der auf diesem Wege seine Thermometer bestimmen will, öftere Wiederhohlung der Versuche, besonders bei auffallendem Wechsel des Barometerstandes anempfehlen, wozu freilich einige Geduld gehört.

Bevor ich mir aber die, wie schon oben erwähnt worden ist, eigene für dieses Thermometer bestimmte nach Graden getheilte Scala anfertigen liess, machte ich noch einen

Siebenten Versuch.

Auf 0°C reducirter Barometerstand = 28″,131.
Hieraus berechneter Temperatursgrad = 99°,31C.
Stationärer Thermometerstand = 102 mm, 75.

Zieht man diesen Stand von jenem des normalen Siedpunktes ab, so findet man: 120 mm — 102 mm, 75 = 17 mm, 25 abgängig.

Diess in Graden ausgedrückt, gibt mittelst der Proportion: 25 : 1 = 17,25 : 0,69. Das letzte Glied der Proportion von 100° abgezogen, gibt als Temperatur des siedenden Wassers = 99°,31, genau so wie sie dem Barometerstande entspricht.

Ich muss noch bemerken, dass so lange ich solche Versuche zur Ausmittelung ähnlicher Data unternehme, ich mich immer einer von dem rühmlich bekannten Opticus Herrn *Plössl* verfertigten, zu genauer Ablesung der in Millimeter getheilten Scala mit einem Fadenkreuz und Mikrometerschraube versehenen Vergrösserungslouppe bediene. Habe ich aber einmal die individuelle in Grade getheilte Scala angelegt, dann lese ich mit freyem Auge den Thermometerstand ab, und bin durch

vielfache Uebung wohl schon so weit, dass ich mich kaum um $^1/_{10}$ Grad in der Ablesung irren werde.

Da ich fast täglich und wenigstens gewiss bei bedeutenden Veränderungen des Barometerstandes mit einigen meiner vorräthigen Instrumente vergleichende Versuche anzustellen pflege, so will ich die gefundenen Resultate von drei solchen Thermometern wohl bemerkt getreu, so wie ich sie mit freiem Auge abgelesen habe, angeben. Sie sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt, und die dazu gewählten Thermometer mit A, B, C bezeichnet, worunter A eine Gradlänge von 25 mm hat. Es ist dasselbe, mit welchem die früher angeführten Versuche angestellt wurden. B hat für einen Grad die Länge von 35 mm, 07. Bei beiden sind die Grade an der Scala nur in 0,1 tel getheilt. Das mit C bezeichnete Thermometer hat eine Gradlänge von 75 mm, 38, und jeder Grad ist in 50 Theile getheilt.

Man findet in der erwähnten Tabelle 24 gleichzeitig beobachtete Barometer- und Thermometerstände, und zwar erstere in der ersten verticalen, letztere in der 3ten, 4ten und 5ten mit A, B, C bezeichneten Columne. Die zweite verticale Colonne enthält die aus den beobachteten auf 0°C reducirten Barometerständen berechneten Temperaturen des siedenden Wassers, und zeigt uns in wie ferne die durch den Barometerstand bedingten Temperaturen des siedenden Wassers mit denen durch gleichzeitige Beobachtung gefundenen übereinstimmen. Um diese Uebereinstimmung noch ersichtlicher zu machen, hat der Verfasser dieser Abhandlnng die Tabelle um drei ebenfalls mit A, B, C bezeichnete Columnen vermehrt, welche die aus den beobachteten Temperaturen des siedenden Wassers berechneten auf 0°C reducirten Barometerstande in der Ordnung enthalten, wie sie in den drei vorhergehenden Colonnen aufeinander folgen.

Beobachteter Barometerstand in W. Zoll auf 0° C reducirt.	Hieraus berechnete Temperatur des siedenden Wassers nach Cels.	Beobachtete Temperatur des siedenden Wassers an den Thermometern.			Daraus berechneter Barometerstand in W. Zoll.		
		A.	B.	C.	A.	B.	C.
27″,917	99,10	99,130	99,125	99,150	27,945	27,940	27,968
28″,020	99,20	99,197	99,215	99,230	28,017	28,041	28,062
28″,092	99,27	99,273	99,278	99,265	28,094	28,095	28,089
28″,195	99,37	99,371	99,365	99,370	28,196	28,189	28,195
28″,226	99,40	99,400	99,405	09,400	28,226	28,232	28,226
28″,655	99,82	99,825	99,820	99,820	28,667	28,655	28,655
28″,547	99,71	99,712	99,705	99,706	28,549	28,542	28,543
28″,709	99,90	99,900	99,900	99,902	28,709	28,709	28,712
28″,153	99,33	99,335	99,331	99,337	28,158	28,154	28,159
28″,102	99,28	99,278	99,285	99,285	28,100	28,107	28,107
28″,020	99,20	99,200	99,200	99,200	28,020	28,020	28,020
28″,537	99,70	99,707	99,697	99,700	28,546	28,532	28,537
28″,723	99,91	99,895	99,905	99,912	28,714	28,716	28,726
28″,765	99,94	99,940	99,917	99,913	28,765	28,736	28,727
28″,695	99,88	99,875	69,872	99,890	28,690	28,689	28,702
28″,674	99,85	99,850	99,850	99,850	28,674	28,674	28,674
28″,620	99,78	99,782	99,771	99,780	28,621	28,613	28,620
28″,547	99,71	99,710	99,708	99,710	28,547	28,545	28,547
28″,432	99,60	99,605	99,602	99,601	28,440	28,435	28,434
28″,495	99,66	99,660	99,660	99,658	28,495	28,495	28,489
28″,780	99,95	99,948	99,947	99,950	28,778	28,776	28,780
28″,723	99,91	99,910	99,903	99,910	28,723	28 713	28,723
28″,630	99,79	99,785	99,785	99,795	28,623	28,623	28,633
28″,226	99,40	99,400	99,395	99,395	28,226	28,218	28,218
28″,436	99,6108	99,6120	99,6099	99,6137	28,438	28,4358	28,439

Sucht man aus den im Durchschnitte gefundenen Resultaten die Differenzen zwischen dem unmittelbar beobachteten und jenem aus der gleichzeitig beobachteten Siedhitze berechneten Barometerstande, so findet man sie der Reihe nach gleich:

0,0020, 0,0002, 0,003, 0,0022, 0,0010, 0,0032.

Eben so ergeben sich als Differenzen zwischen dem unmittelbar beobachteten und dem aus dem Barometerstande berechneten Temperaturgrade des siedenden Wassers, wie folgt:

0,0012, 0,0009, 00029, 0,0021, 0,00017, 0,0038.

Nach der Grösse dieser Differenzen und nach der Art, wie die Beobachtungen angestellt wurden zu ur-

theilen, ist es wohl wahrscheinlich, dass sie von Fehlern herrühren, die nicht in den Instrumenten liegen, sondern die in die Classe der unvermeidlichen Beobachtungsfehler gehören.

Bemerkt man endlich, dass einer Differenz von 0°,001 in der Temperatur des siedenden Wassers, bei der darnach berechneten Höhe eine Differenz von 0,92 W. Fuss entspricht, so wird man obige Differenzen wohl als höchst unbedeutend vernachlässigen können.

Nach allem dem was wir bisher über das zum thermometrischen Höhenmessen eingerichtete Instrument, über den dazu gehörigen Apparat und das dabei Statt findende Verfahren erörtert haben, glauben wir mit gutem Grunde die Vermuthung hegen zu dürfen, dass die geneigten Leser und Freunde dieses Zweiges der Physik nicht säumen werden, diesem Verfahren neuerdings ihre Aufmerksamkeit zuzuwenden, dasselbe durch praktische Ausführung zu prüfen, um aus eigener Erfahrung darüber urtheilen, zur Vervollkommnung und Verbreitung desselben beitragen zu können.

Damit aber zur Erreichung dieses Zweckes in dieser Schrift das Möglichste geleistet werde, haben wir die folgende Tabelle entworfen, welche für die zehn obersten Temperaturgrade des siedenden Wassers von 0,01 zu 0,01 gerechnet, die denselben entsprechenden, auf 0°C reducirten Barometerstände im neufranzösischen und Wiener Masse, so wie die absoluten nicht corrigirten Höhen, auf welchen jene Temperaturen des siedenden Wassers oder die entsprechenden Barometerstände herrschen, in denselben Massen ausgedrückt enthält und wodurch wir hoffen, den einzelnen Beobachtern die aus ihren gesammelten Messungsdaten zu führenden Rechnungen bedeutend erleichtert zu haben.

Grad der Siedhitze	Entspricht				Grad der Siedhitze.	Entspricht			
	Barometerstand in M. M.	Barometerstand in Wien. Zoll.	Höhe in Metern	Höhe in Wien. Fuss.		Barometerstand in M. M.	Barometerstand in Wien. Zoll.	Höhe in Metern	Höhe in Wien. Fuss.
100,00	760,00	28,850	0,00	0,00	99,60	748,98	28,432	116,20	367,590
99,99	759,63	28,836	2,9	9,174	99,59	748,71	28,422	119,11	376,796
99,98	759,25	28,822	5,8	18,348	99,58	748,44	28,411	122,02	386,002
99 97	758,88	28,808	8,7	27,523	99,57	748,16	28,401	124,93	395,208
99,96	758,50	28,794	11,6	36,697	99,56	747,89	28,391	127,84	404,414
99,95	758,13	28,780	14,5	45,871	99,55	747,62	28,381	130,75	413,620
99,94	757,76	28,765	17,4	55,045	99,54	747,35	28,370	133,66	422,826
99,93	757,38	28,751	20,3	64,219	99,53	747,08	28,359	136,57	432,032
99,92	757,00	28,737	23,2	73,394	99,52	746,80	28,350	139,48	441,238
99,91	756,63	28,723	26,1	82,568	99,51	746,53	28,339	142,39	450,444
99,90	756,26	28,709	29,000	91,742	99,50	746,26	28,329	145,30	459,650
99,89	756,08	28,702	31,905	100,932	99,49	745,99	28,319	148,21	468,856
99,88	755,90	28,695	34,810	110,122	99,48	745,72	28,308	151,12	478,062
99,87	755,72	28,689	37,715	119,311	99,47	745,44	28,298	154,03	487,268
99,86	755,54	28,682	40,620	128,501	99,46	745,17	28,287	156,94	496,474
99,85	755,36	28,675	43,525	137,691	99,45	744,90	28,278	159,85	505,680
99,84	755,18	28,668	46,430	146,880	99,44	744,63	28,267	162,76	514,886
99,83	755,00	28,661	49,335	156,070	99,43	744,36	28,257	165,67	524,092
99,82	754,82	28,655	52,240	165,260	99,42	744,08	28,247	168,58	533,298
99,81	754,64	28,648	55,145	174,450	99,41	743,81	28,236	171,49	542,504
99,80	754,46	28,641	58,05	183,61	99,40	743,54	28,226	174,40	551,710
99,79	754,19	28,630	60,96	192,82	99,39	743,27	28,216	177,31	560,915
99,78	753,91	28,620	63,86	202,00	99,38	742,99	28,205	180,22	570,120
99,77	753,64	28,609	66,77	211,18	99,37	742,72	28,195	183,13	579,325
99,76	753,37	28,599	69,67	220,36	99,36	742,45	28,184	186,04	588,530
99,75	753,10	28,589	72 58	229,54	99,35	742,18	28,174	189,95	597,735
99,74	752,82	28,579	75,48	238,72	99,34	741,91	28,164	191,86	606,940
99,73	752,55	28,568	78,39	247,90	99,33	741,64	28,153	194,77	616,145
99,72	752,28	28,556	81,29	257,18	99,32	741,36	28,142	197 68	625,350
99,71	752,00	28,547	84,20	266,26	99,31	741,09	28,132	200,59	634,555
99,70	751,73	28,537	87,10	275,540	99,30	740,82	28,122	203,50	643,760
99,69	751,46	28,527	90,01	284,745	99,29	740,55	28,112	206,42	652,998
99,68	751,18	28,516	92,92	293,950	99,28	740,28	28,102	209,34	662,236
99,67	750,90	28,506	95,83	303,155	99,27	740,00	28,091	212,26	671,474
99,66	750,63	28,495	98,74	312,360	99,26	739,74	28,081	215,18	680,712
99,65	750,36	28,485	101,65	321,565	99,25	739,47	28,071	218,10	689,950
99,64	750,08	28,474	104,56	330,770	99,24	739,19	28,060	221,02	699,188
99,63	749,80	28,464	107,47	339 975	99,23	738,92	28,051	223,94	708,426
99,62	749,53	28,453	110,38	349,180	99,22	738,65	28,040	226,86	717,664
99,61	749,26	28,443	113,29	358,385	99,21	38,38	28,030	229,78	726,902

Grad der Siedhitze	Entspricht: Barometerstand in M M.	Barometerstand in Wien. Zoll.	Höhe in Metern	Höhe in Wien. Fuss.	Grad der Siedhitze.	Entspricht Barometerstand in M.M.	Barometerstand in Wien. Zoll.	Höhe in Metern	Höhe in Wien. Fuss.
99,20	738,11	28,020	232,70	736,140	98,80	727,366	27,612	349,50	1105,63
99,19	737,84	28,009	235,62	745,378	98,79	727,099	27,602	352,42	1114,87
99,18	737,57	27,999	238,54	754,616	98,78	726,833	27,592	355,34	1124,10
99,17	737,30	27,989	241,46	763,854	98,77	726,567	27,582	358,26	1133,34
69,16	737,03	27,979	244,38	773,092	98,76	726,300	27,572	361,18	1142,58
99,15	736,77	27,969	247,30	782,330	98,75	726,034	27,562	364,10	1151,82
99,14	736,50	27,958	250,22	791,568	98,74	725,767	27,551	367,02	1161,05
99,13	736,23	27,948	253,14	800,806	98,73	725,500	27,541	369,94	1170,29
99,12	736,96	27,938	256,06	810,044	98,72	725,234	27,531	372,86	1179,53
99,11	735,69	27,927	258,98	819,282	98,71	724,968	27,521	375,78	1188,76
99,10	735,42	27,917	261,90	828,520	98,70	724,701	27,511	378,70	1198,00
99,09	735,15	27,907	264,82	837,755	98,69	724,436	27,500	381,62	1207,24
99,08	734,88	27,897	267,74	846,990	98,68	724,171	27,490	384,54	1216,47
99,07	734,61	27,886	270,66	856,225	98,67	723,906	27,481	387,46	1225,71
99,06	734,34	27 876	273,58	865,460	98,66	723,641	27,471	390,38	1234,95
99,05	734,08	27,866	276,50	874,695	98,65	723,356	27 461	393,30	1244,19
99,04	733,81	27,856	279,42	883,930	98,64	723,110	27,450	396,22	1253,42
99,03	733,54	27,846	282,34	893,165	98,63	722,845	27,440	399,14	1262,66
99,02	733,27	27,835	285,26	902,400	98,62	722,580	27,430	402,06	1271,90
99,01	732,99	27,825	288,18	911,635	98,61	722,315	27,420	404,98	1281,13
99,00	732,730	27,815	291,10	920,88	98,60	722,050	27,41	407,90	1290,37
98,99	732,461	27,805	294,01	930,09	98,59	721,785	27,40	410,83	1299,61
98,98	732,192	27,795	296,92	939,29	98,58	721,520	27,39	413,76	1309,91
98,97	731,923	27,784	299,83	948,50	98,57	721,260	27,38	416,69	1318,18
98,96	731,654	27,774	302,74	957,70	98,56	720,990	27,37	419,62	1325,45
98,95	731,385	27,764	305,65	966,91	98,55	720,730	27,36	422,55	1336,72
98,94	731,116	27,754	308,56	976,12	98,54	720,460	27,35	425,48	1345,99
98,93	730,847	27,744	311,47	985,32	98,53	720,190	27,34	428,41	1355,26
98,92	730,578	27,733	314,38	994,53	98,52	719,930	27,33	431,34	1364,53
98,91	730,309	27,723	317,29	1003,73	98,51	719,670	27,32	434,27	1373,80
98,90	730,040	27,713	320,20	1012,94	98,50	719,400	27,309	437,20	1383,07
98,89	729,770	27,703	323,13	1022,21	98,49	719,136	27,299	440,13	1392,34
98,88	729,500	27,693	326,06	1031,48	98,48	718,872	27,289	443,06	1401,62
98,87	729,230	27,682	228,99	1040,75	98,47	718,608	27,279	445,99	1410,89
98,86	728,962	27,673	331,92	1050,02	98,46	718,344	27,269	448,92	1420,16
98,85	728,693	27,663	334,85	1059,29	98,45	718,080	27,259	451,85	1429,44
98,84	728,424	27,652	337,78	1068,55	98,44	717,816	27,249	454,78	1438,71
98,83	728,154	27,642	340,71	1077,82	98,43	717,552	27,239	457,71	1447,98
98,82	727,885	27,632	343,64	1087,09	98,42	717,288	27,229	460,64	1457,25
98,81	727,615	27,622	346,57	1096,36	98,41	717,024	27,219	463,57	1466,52

Grad der Siedhitze.	Entspricht				Grad der Siedhitze.	Entspricht			
	Barometerstand in M. M.	Barometerstand in Wien. Zoll.	Höhe in Metern	Höhe in Wien. Fuss.		Barometerstand in M. M.	Barometerstand in Wien. Zoll.	Höhe in Metern	Höhe in Wien. Fuss.
98,40	716,760	27,209	466,50	1475,80	98,00	706,21	26 808	583,70	1846,51
98,39	716,497	27,199	469,43	1485,09	97,99	705,95	26,798	586,64	1855,81
98,38	716,233	27,189	472,36	1494,37	97,98	705,69	26,788	589,58	1865,11
98,37	715,970	27,179	475,29	1503,66	97,97	705,43	26,778	592,52	1874,41
98,36	715,706	27,169	478,22	1512,94	97,96	705,17	26,769	595,46	1883,71
98,35	715,443	27,159	481,15	1522,23	97,95	704,91	26,760	598,40	1893,02
98,34	715,280	27,149	484,08	1531,52	97,94	704,65	26,750	601,34	1902,32
98,33	714,916	27,139	487,01	1540,79	97,93	704,39	26,740	604,28	1911,62
98,32	714,653	27,129	489,94	1550,08	97,92	704,13	26,730	607,22	1928,92
98,31	714,389	27,119	492,87	1559,36	97,91	703,97	26,720	610,16	1930,22
98,30	714,126	27,109	495,80	1568,65	97,90	703,61	26,71	613,10	1939,52
98,29	713,864	27,099	498,73	1577,90	97,89	703,35	26,70	616,04	1948,82
98,28	713,601	27,089	501,66	1587,15	97,88	703,09	26,69	618,98	1958,12
98,27	713,339	27,079	504,59	1596,39	97,87	702,84	26,68	621,92	1967,42
98,26	713,076	27,069	507,52	1605,64	97,86	702,58	26,67	624,86	1976,72
98,25	712,814	27,059	510,45	1614,89	97,85	702,32	26,66	627,80	1986,02
98,24	712,552	27,049	513,38	1624,14	97,84	702,06	26,65	630,74	1995,32
98,23	712,289	27,039	516,31	1633,39	97,83	701 80	26,64	633,68	2004,62
98,22	712,027	27,029	519,24	1642,63	97,82	701,55	26,63	636,62	2013,92
98,21	711,764	27,019	522,17	1651,88	97,81	701,29	26,62	639,56	3023,22
98,20	711,502	27,009	525,10	1661,13	97,80	701,03	26,61	642,50	2032,52
98,19	711,240	26,999	528,03	1670,41	97,79	700,77	26,60	645,43	2041,79
98,18	710,979	26,989	530,96	1679,69	97,78	700,52	26,59	648,36	2051,06
98,17	710,718	26,979	533,89	1688,97	97,77	700,26	26,58	651,29	2060,33
98,16	710,458	26,969	536,82	1698,25	97,76	700,00	26,57	654,22	2069,60
98,15	710,197	26,959	539,75	1707,53	97,75	699,75	26,56	657,15	2078,87
98,14	709,937	26,949	542,68	1716,80	97,74	699,45	26,55	660,08	2088,13
98,13	709,676	26,939	545,61	1726,08	97,73	699,23	26,54	663,01	2097,40
98,12	709,416	26,929	548,54	1735,36	97,72	698,97	26,53	665,94	2106,67
98,11	709,155	26,919	551,47	1744,64	97,71	698,72	26,52	668,87	2115,94
98,10	708,885	26,909	554,40	1753,82	97,70	698,46	26,516	671,80	2125,24
98,09	708,625	26,900	557,33	1763,09	97,69	698,20	26,506	674,75	2134,51
98,08	708,364	26,891	560,26	1772,36	97,68	697,94	26,495	677,70	2143,88
98,07	708,104	26,882	563,19	1781,63	97,67	697,69	26,485	680,65	2153,21
98,06	707,843	26,874	566,12	1790,90	97,66	697,43	26,474	683,60	2162,54
98,05	707,583	26,865	569,05	1800,17	97,65	697,17	26,464	686,55	2171,88
98,04	707,322	26,856	571,98	1809,43	97,64	696,92	26,454	689,50	2181,21
98,03	707,062	26,847	574,91	1818,70	97,63	696,66	26,444	692,45	2190,54
98,02	706,801	26,838	577,84	1827,97	97,62	696,40	26,435	695,40	2199,88
98,01	706,540	26,829	580,77	1837,24	97,61	696,14	26,424	698,35	2209,21

Grad der Siedhitze.	Entspricht				Grad der Siedhitze.	Entspricht			
	Barometerstand in M M.	Barometerstand in Wien. Zoll.	Höhe in Metern	Höhe in Wien. Fuss.		Barometerstand in M.M.	Barometerstand in Wien. Zoll.	Höhe in Metern	Höhe in Wien. Fuss.
97,60	695,88	26,416	701,30	2218,54	97,20	685,65	26,028	819,00	2590,87
97,59	695,68	26,405	704,24	2227,84	97,19	685,40	26,017	821,95	2600,20
97,58	695,39	26,396	707,18	2137,14	97,18	685,16	26,000	824,90	2609,56
97,57	695,15	26,386	710,12	2246,44	97,17	684,91	25,992	827,85	2618,89
97,56	694,91	26,377	713,06	2255,74	97,16	684,66	25,983	830,80	2628,23
97,55	694,67	26,368	716,00	2265,04	97,15	684,42	25,974	833,75	2637,56
97,54	694,42	26,358	718,94	2274,34	97,14	684,18	25,961	836,60	2646,89
97,53	694,18	26,350	721,88	2283,64	97,13	683,93	25,952	839,55	2656,22
97,52	693,94	26,340	724,82	2292,94	97,12	683,68	25,948	842,50	2665,56
97,51	693,69	26,331	727,76	3202,24	97,11	683,45	25,930	845,45	2674,89
97,50	693,45	26,324	730,70	2311,54	97,10	683,18	25,935	848,50	2684,22
97,49	693,26	26,312	733,64	2320,84	97,09	682,92	25,924	851,45	2693,55
97,48	693,05	26,304	736,58	2330,14	97,08	682,66	25,915	854,40	2702,88
97,47	692,84	26,296	739,52	2339,44	97,07	682,40	25,908	857,35	2712,22
97,46	692,63	26,288	742,46	2348,74	97,06	682,14	25,884	860,30	2721,55
97,45	692,43	26,280	745,40	2358,04	97,05	681,88	25,873	863,25	2730,88
97,44	692,22	26,272	748,34	2367,34	97,04	681,63	25,864	866,20	2740,21
97,43	692,01	26,264	751,28	2376,64	97,03	681,36	25,853	869,15	2749,54
97,42	691,80	26,254	754,22	2385,94	97,02	681,10	25,849	872,10	2758,88
97,41	691,59	26,248	757,16	2395,24	97,01	680,85	25,840	875,05	2768,21
97,40	691,39	26,230	760,10	2404,540	97,00	680,59	25,836	878,00	2777,52
97,39	691,06	26,228	763,05	2413,873	96,99	680,34	25,826	880,95	2786,87
97,38	690,75	26,217	766,00	2423,210	96,98	680,09	25,817	883,91	2796,21
97,37	690,43	26,206	768,95	2432,540	96,97	679,84	25,808	886,86	2805,56
97,36	690,12	26,195	771,90	2441,870	96,96	679,58	25,798	889,81	2814,90
97,35	689,81	26,184	774,85	2451,210	96,95	679,33	25,789	892,77	2824,25
97,34	689,50	26,172	777,80	2460,540	96,94	679,06	25,779	895,72	2833,59
97,33	689,19	26,161	780,75	2469,870	96,93	678,81	25,769	898,68	2842,94
97,32	688,87	26,150	783,70	2479,200	96,92	678,56	25,760	901,63	2852,28
97,31	688,56	26,138	786,65	2488,540	96,91	678,31	25,751	904,59	2861,63
97,30	688,25	26,127	789,60	2497,87	96,90	678,112	25,742	907,54	2870,97
97,29	687,99	26,120	792,54	2507,17	96,89	678,83	25,732	910,50	2880,32
97,28	687,63	26,110	795,48	2516,47	96,88	677,58	25,722	913,45	2889,67
97,27	687,37	26,100	798,42	2525,77	96,87	677,32	25,713	916,41	2899,02
97,26	687,11	26,090	801,36	2535,07	96,86	677,07	25,703	919,36	2908,37
97,25	686,85	26,080	804,30	2544,37	96,85	677,82	25,694	922,32	2917,72
97,24	686,59	26,070	807,24	2553,67	96,84	676,57	25,684	925,28	2927,07
97,23	686,33	26,060	810,18	2562,97	96,83	676,32	25,675	928,23	2936,42
97,22	686,07	26,050	813,12	2572,27	96,82	676,06	25,665	931,19	2945,77
97,21	685,81	26,040	816,06	2581,57	96,81	675,81	25,654	934,14	2955,12

Grad der Siedhitze.	Entspricht				Grad der Siedhitze.	Entspricht			
	Barometerstand in M. M.	Barometerstand in Wien. Zoll.	Höhe in Metern	Höhe in Wien. Fuss.		Barometerstand in M.M.	Barometerstand in Wien. Zoll.	Höhe in Metern	Höhe in Wien. Fuss.
96,80	675,635	25,648	937,10	2964,47	96,40	665,724	25,272	1055,4	3338,72
96,79	676,31	25,657	940,05	2973,80	96,39	665,476	25,263	1058,36	3348,08
96,78	675,06	25,627	943,00	2983,14	96,38	665,229	25,253	1061,32	3357,45
96,77	674,81	25,618	945,95	2992,47	96,37	664,981	25,244	1064,28	3366,81
96,76	674,56	25,608	948,90	3001,80	96,36	664,733	25,234	1067,24	3376,18
96,75	674,32	25,599	951,85	3011,14	96,35	664,486	25,225	1070,20	3385,54
96,74	674,07	25,589	954,80	3020,47	96,34	664,237	25,216	1073,16	3394,90
96,73	673,82	25,579	957,75	3029,80	96,33	663,991	25,206	1076,12	3404,27
96,72	673,57	25,570	960,70	3039,13	96,32	663,740	25,197	1079,08	3413,63
96,71	673,32	25,561	963,65	3048,47	96,31	663,495	25,187	1082,04	3422,99
96,70	673,157	25,554	966,60	3057,80	96,30	663,247	25,178	1085,00	3432,36
96,69	672,82	25,544	969,56	3067,16	96,29	662,995	25,169	1087,92	3441,72
96,68	672,57	25,533	972,52	3076,53	96,28	662,742	25,159	1090,84	3451,09
96,67	672,32	25,524	975,48	3085,89	96,27	662,489	25,150	1093,76	3460,45
96,66	672,08	25,514	978,44	3095,26	96,26	662,237	25,140	1096,68	3469,81
96,65	671,82	25,505	981,40	3104,62	96,25	661,975	25,131	1099,60	3479,18
96,64	671,56	25,495	984,36	3113,98	96,24	661,722	25,122	1102,52	3488,54
96,63	671,31	25,485	987,32	3123,35	96,23	661,470	25,112	1105 44	3497,91
96,62	671,06	25,478	990,28	3132,71	96,22	661,217	25,103	1108,36	3507,27
96,61	670,89	25,469	993,24	3142,08	96,21	660,965	25,093	1111,28	3516,64
96,60	670,68	25,460	996,20	3151,44	96,20	660,769	25,084	1114,60	3526,00
96,59	670,37	25,453	999,15	3160,77	96,19	660,521	25,075	1117,57	3535,39
96,58	670,12	25,442	1002,10	3170,10	96,18	660,274	25,065	1120,54	3544,79
96,57	670,87	25,435	1005,05	3179,44	96,17	660,026	25,056	1123,51	3554,19
96,56	669,62	25,426	1008,00	3188,77	96,16	659,778	25,046	1126,48	3563,58
96,55	669,38	25,417	1010,95	3198,10	96,15	659,531	25,037	1129,45	3572,98
96,54	669,13	25,408	1013,90	3207,43	96,14	659,283	25,028	1132,42	3582,37
96,53	668,88	25,399	1016,85	3216,76	96,13	659,035	25,018	1135,39	3591,77
96,52	668,64	25,389	1019,80	3226,09	96,12	658,787	25,009	1138,36	3601,16
96,51	668,39	25,377	1022,75	3235,43	96,11	658,540	24,999	1141,33	3610,56
96,50	668,202	25,366	1025,70	3244,76	96,10	658,292	24,990	1144,30	3619,95
96,49	667,890	25,356	1028,67	3254,16	96,09	658,044	24,981	1147,27	3629,35
96,48	667,630	25,347	1031,64	3263,54	96,08	657,795	24,970	1150,14	3638,74
96,47	667,350	25,332	1034,61	3272,94	96,07	657,549	24,962	1153,11	3648,14
96,46	667,090	25,321	1037,58	3282,33	96,06	657,301	24,952	1156,08	3657,53
96,45	666,830	25,311	1040,55	3291,73	96,05	657,053	24,943	1159,05	3666,93
96,44	666,550	25,309	1043,52	3301,13	96,04	656,805	24,933	1162,02	3676,32
96,43	666,270	25,297	1046,49	3310 52	96,03	656,557	24,924	1165,99	3685,72
96,42	665,980	25,289	1049,46	3319,92	96,02	656,309	24,915	1168,96	3695,11
96,41	665,700	25,280	1052,43	3329,31	96,01	656,062	24,905	1171,93	3704,50

Grad der Siedhitze.	Entspricht				Grad der Siedhitze.	Entspricht			
	Barometerstand in M. M.	Barometerstand in Wien. Zoll.	Höhe in Metern	Höhe in Wien. Fuss.		Barometerstand in M. M.	Barometerstand in Wien. Zoll.	Höhe in Metern	Höhe in Wien. Fuss.
96,00	655,814	24,896	1174,00	3713,9	95,60	646,198	24,531	1291,73	4086,4
95,99	655,574	24,886	1176,93	3723,2	95,59	645,958	24,522	1294,70	4095,8
95,98	655,303	24,877	1179,86	3732,5	95,58	645,717	24,513	1297,66	4105,2
95,97	655,092	24,868	1182,79	3741,8	95,57	645,477	24,503	1300,63	4114,5
95,96	654,852	24,859	1185,72	3751,1	95,56	645,237	24,494	1303,59	4123,9
95,95	654,612	24,850	1188,65	3760,4	95,55	644,996	24,485	1306,56	4133,3
95,94	654,371	24,841	1191,58	3769,6	95,54	644,756	24,476	1309,53	4142,7
95,93	654,131	24,832	1194,51	3778,9	95,53	644,516	24,467	1312,50	4152,1
95,92	653,890	24,822	1197,44	3788,2	95,52	644,275	24,458	1315,47	4161,5
95,91	653,650	24,813	1200,37	3797,5	95,51	643,035	24,448	1318,43	4170,9
95,90	653,410	24,804	1203,30	3806,8	95,50	643,794	24,439	1321,40	4180,2
95,89	653,169	24,795	1206,24	3816,1	95,49	643,554	24,430	1324,36	4189,7
95,88	652,929	24,787	1209,18	3825,4	95,48	643,315	24,421	1327,35	4199,1
95,87	652,689	24,777	1212,12	3834,6	95,47	643,074	24,412	1330,33	4208,5
95,86	652,448	24,768	1215,06	3843,9	95,46	642,834	24,403	1333,30	4217,9
95,85	652,208	24,759	1218,00	3853,2	95,45	642,593	24,394	1336,28	4227,3
95,84	651,967	24,750	1220,94	3862,5	95,44	642,353	24,385	1339,25	4236,7
95,83	651,727	24,741	1223,88	3871,8	95,43	642,113	24,376	1342,23	4246,2
95,82	651,487	24,731	1226,82	3881,0	95,42	641,872	24,367	1345,20	4255,6
95,81	651,246	24,722	1229,76	3890,3	95,41	641,632	24,358	1348,18	4265,0
95,80	651,006	24,713	1232,70	3899,6	95,40	641,392	24,349	1351,15	4274,4
95,79	650,766	24,704	1235,65	3908,9	95,39	641,150	24,339	1354,15	4283,9
95,78	650,525	24,695	1238,59	3918,2	95,38	640,910	24,330	1357,14	4293,3
95,77	650,285	24,686	1241,54	3927,6	95 37	640,670	24,321	1360,14	4302,8
95,76	650,045	24,677	1244,48	3936,9	95,36	640,429	24,312	1363,13	4312,3
95,75	649,804	24,668	1247,43	3946,2	95,35	640,188	24,303	1366,13	4321,8
95,74	649,564	24,658	1250,38	3955,6	95,34	639,948	24,294	1369,13	4331,2
95,73	649,323	24,649	1253,32	3964,8	95,33	639,708	24,285	1372,12	4340,7
95,72	649,083	24,640	1256,27	3974,2	95,32	639,467	24,275	1375,12	4350,2
95,71	648,843	24,631	1259,21	3983,5	95,31	639,227	24,266	1378,11	4359,6
95,70	648,602	24,622	1262,16	3992,8	95,30	638,986	24,257	1381,11	4369,1
95,69	648,362	24,613	1265,12	4002,2	95,29	638,746	24,248	1384,11	4378,6
95,68	648,121	24,604	1268,07	4011,5	95,28	638,506	24,239	1387,11	4388,1
95,67	647,880	24,594	1271,03	4020,9	95,27	638,265	24,229	1390,11	4397,6
95,66	647,641	24,585	1273,99	4030,2	95,26	638,025	24,220	1393,11	4407,1
95,65	647,400	24,576	1276,95	4039,6	95,25	637,785	24,211	1396,11	4416,6
95,64	647,150	24,567	1279,90	4048,9	95,24	637,554	24,202	1399,11	4426,0
95,63	646,919	24,558	1282,86	4058,3	95,23	637,304	24,193	1402,11	4435,5
95,62	646,779	24,549	1285,82	4067,7	95,22	637,064	24,184	1405,11	4445,0
95,61	646,438	24,540	1288,77	4077,0	95,21	636,823	24,175	1408,11	4454,5

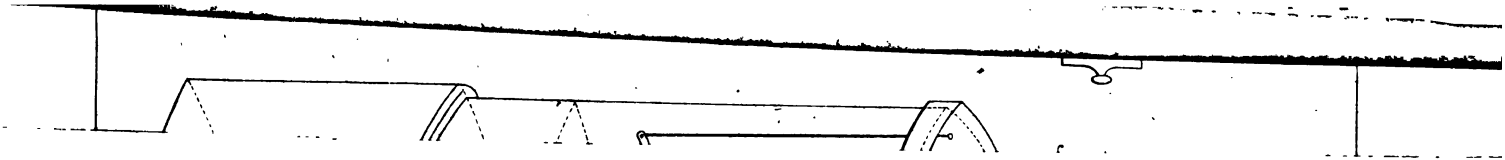
Grad der Siedhitze.	Entspricht				Grad der Siedhitze.	Entspricht			
	Barometerstand in M. M.	Barometerstand in Wien. Zoll.	Höhe in Metern	Höhe in Wien. Fuss.		Barometerstand in M. M.	Barometerstand in Wien. Zoll.	Höhe in Metern	Höhe in Wien Fuss
95,20	636,583	24,166	1411,11	4464,0	94,80	627,140	23,8070	1531,20	4843
95,19	636,342	24,157	1414,12	4473,5	94,79	626,895	23,7977	1534,18	4853
95,18	636,102	24,148	1417,14	4483,1	94,78	626,650	23,7884	1537,16	4862
95,17	635,862	24,139	1420,15	4492,6	94,77	626,405	23,7791	1540,14	4872
95,16	635,621	24,129	1423,16	4502,1	94,76	626,160	23,7698	1543,12	4881
95,15	635,381	24,120	1426,18	4511,7	94,75	625,915	23,7605	1546,10	4891
95,14	635,140	24,111	1429,19	4521,3	94,74	625,670	23,7512	1549,08	4900
95,13	634,900	24,102	1432,20	4530,8	94,73	625,425	23,7419	1552,06	4909
95,12	634,660	24,092	1435,21	4540,4	94,72	625,180	23,7326	1555,04	4919
95,11	634,419	24,084	1438,23	4549,8	94,71	624,935	23,7233	1558,02	4928
95,10	634,179	24,075	1441,24	4559,3	94,70	624,69	23,7140	1561,0	4938,
95,09	633,939	24,066	1444,26	4568,9	94,69	624,46	23,7055	1564,0	4947,
95,08	633,698	24,056	1447,28	4578,5	94,68	624,23	23,6966	1567,0	4957,
95,07	633,458	24,047	1450,30	4588,0	94,67	624,00	23,6879	1570,0	4966,
95,06	633,217	24,038	1453,32	4597,6	94,66	623,77	23,6792	1573,0	4976,
95,05	632,979	24,029	1456,35	4607,2	94,65	623,54	23,6705	1576,0	4985,
95,04	632,737	24,019	1459,37	4616,7	94,64	623,31	23,6618	1579,0	4995,
95,03	632,496	24,010	1462,39	4626,3	94,63	623,08	23,6531	1582,0	5004,
95,02	632,256	24,001	1465,41	4635,9	94,62	622,75	23,6444	1585,0	5014,
95,01	632,015	23,992	1468,43	4645,4	94,61	622,52	23,6357	1588,0	5023,
95,00	631,775	23,983	1471,450	4655,000	94,60	622,390	23,6270	1591,00	5033,
94,99	631,532	23,974	1474,435	4664,431	94,59	622,161	23,6183	1593,99	5042,
94,98	631,309	23,965	1477,420	4673,862	94,58	621,932	23,6096	1596,98	5051,
94,97	631,076	23,956	1480,405	4683,293	94,57	621,703	23,6009	1599,97	5061,
94,96	630,843	23,947	1483,390	4692,724	94,56	621,474	23,5922	1602,96	5070,9
94,95	630,610	23,938	1486,375	4702,155	94,55	621,245	23,5835	1605,95	5080,3
94,94	630,377	23,929	1489,360	4711,586	94,54	621,016	23,5748	1608,94	5089,8
94,93	630,144	23,920	1492,345	4721,017	94,53	620,787	23,5661	1611,93	5099,2
94,92	629,911	23,911	1495,330	4730,448	94,52	620,558	23,5574	1614,92	5108,7
94,91	629,678	23,902	1498,315	4739,879	94,51	620,329	23,5487	1617,91	5118,1
94,90	629,450	23,8950	1501,30	4749,31	94,50	620,100	23,5400	1620,90	5127,6
94,89	629,219	23,8862	1504,29	4758,77	94,49	619,858	23,5308	1623,89	5137,1
94,88	628,988	23,8774	1507,28	4768,23	94,48	619,616	23,5216	1626,88	5146,5
94,87	628,757	23,8686	1510,27	4777,69	94,47	619,374	23,5124	1629,87	5156,0
94,86	628,526	23,8598	1513,26	4787,15	94,46	619,132	23,5032	1632,86	5165,4
94,85	628,295	23,8510	1516,25	4796,61	94,45	618,890	23,4940	1635,85	5174,9
94,84	628,064	23,8422	1519,24	4806,07	94,44	618,648	23,4848	1638,84	5184,4
94,83	627,833	23,8334	1522,23	4815,53	94,43	618,406	23,4756	1641,83	5193,8
94,82	627,602	23,8246	1525,22	4824,99	94,42	618,164	23,4664	1644,82	5203,3
94,81	627,371	23,8158	1528,21	4834,45	94,41	617,922	23,4572	1647,81	5212,7

Grad der Siedhitze.	Entspricht: Barometerstand in M. M.	Barometerstand in Wien. Zoll.	Höhe in Metern	Höhe in Wien. Fuss.	Grad der Siedhitze.	Entspricht: Barometerstand in M. M.	Barometerstand in Wien. Zoll.	Höhe in Metern	Höhe in Wien. Fuss.
94,40	617,680	23,4180	1650,80	5222,240	94,00	608,500	23,0990	1770,7	5601,560
94,39	617,453	23,4393	1653,79	5231,699	93,99	608,277	23,0906	1773,7	5611,049
94,38	617,226	23,4306	1656,78	5241,158	93,98	608,054	23,0822	1776,7	5620,538
94,37	616,999	23,4219	1659,77	5250,617	93,97	607,831	23,0738	1779,7	5630,027
94,36	616,772	23,4132	1662,76	5260,076	93,96	607,608	23,0654	1782,7	5639,516
94,35	616,545	23,4045	1665,75	5269,535	93,95	607,385	23,0570	1785,7	5649,005
94,34	616,318	23,3958	1668,74	5278,994	93,94	607,162	23,0486	1788,7	5658,494
94,33	616,091	23,3871	1671,73	5288,453	93,93	606,939	23,0402	1791,7	5667,983
94,32	615,864	23,3784	1674,72	5297,912	93,92	606,716	23,0318	1794,7	5677,472
94,31	615,637	23,3697	1677,71	5307,371	93,91	606,493	23,0234	1797,7	5686,961
94,30	615,41	23,3610	1680,70	5316,83	93,90	606,270	23,015	1800,7	5696,45
94,29	615,17	23,3519	1683,70	5326,32	93,89	606,033	23,006	1803,7	5705,94
94,28	614,93	23,3428	1686,70	5335,81	93,88	605,796	22,997	1806,7	5715,43
94,27	614,69	23,3337	1689,70	5345,30	93,87	605,559	22,988	1809,7	5724,92
94,26	614,45	23,3246	1692,70	5354,79	93,86	605,322	22,979	1812,7	5734,41
94,25	614,21	23,3155	1695,70	5364,28	93,85	605,085	22,970	1815,7	5743,90
94,24	613,97	23,3064	1698,70	5373,77	93,84	604,848	22,961	1818,7	5753,39
94,23	613,73	23,2973	1701,70	5383,26	93,83	604,611	22,952	1821,7	5762,88
94,22	613,49	23,2882	1704,70	5392,75	93,82	604,374	22,943	1824,7	5772,37
94,21	613,25	23,2791	1707,70	5402,24	93,81	604,137	22,934	1827,7	5781,86
94,20	613,010	23,2700	1710,7	5411,730	93,80	603,900	22,9250	1830,70	5791,350
94,19	612,784	23,2615	1713,7	5421,221	93,79	603,678	22,9165	1833,71	5800,804
94,18	612,558	23,2530	1716,7	5430,712	93,78	603,456	22,9080	1836,72	5810,258
94,17	612,332	23,2445	1719,7	5440,203	93,77	603,234	22,8995	1839,73	5819,712
94,16	612,106	23,2360	1722,7	5449,694	93,76	603,012	22,8910	1842,74	5829,166
94,15	611,880	23,2275	1725,7	5459,185	93,75	602,790	22,8825	1845,75	5838,620
94,14	611,654	23,2190	1728,7	5468,676	93,74	602,568	22,8740	1848,76	5848,074
94,13	611,428	23,2105	1731,7	5478,167	93,73	602,346	22,8655	1851,77	5857,528
94,12	611,202	23,2020	1734,7	5487,658	93,72	602,124	22,8570	1854,78	5866,982
94,11	611,976	23,1935	1737,7	5497,149	93,71	601,902	22,8485	1857,79	5876,436
94,10	610,750	23,1850	1740,7	5506,640	93,70	601,680	22,8400	1860,80	5885,89
94,09	610,525	23,1764	1743,7	5516,132	93,69	601,445	22,8312	1863,80	5895,46
94,08	610,300	23,1678	1746,7	5525,624	93,68	601,210	22,8224	1866,80	5905,01
94,07	610,075	23,1592	1749,7	5535,116	93,67	600,975	22,8136	1869,80	5914,57
94,06	609,850	23,1506	1752,7	5544,608	93,66	600,740	22,8048	1872,80	5924,13
94,05	609,625	23,1420	1755,7	5554,100	93,65	600,505	22,7960	1875,80	5933,69
94,04	609,400	23,1334	1758,7	5563,592	93,64	600,270	22,7872	1878,80	5943,25
94,03	609,175	23,1248	1761,7	5573,084	93,63	600,035	22,7784	1881,80	5952,81
94,02	608,950	23,1162	1764,7	5582,576	93,62	599,800	22,7696	1884,80	5962,37
94,01	608,725	23,1076	1767,7	5592,068	93,61	599,565	22,7608	1887,80	5971,93

Grad der Siedhitze.	Entspricht				Grad der Siedhitze.	Entspricht			
	Barometerstand in M. M.	Barometerstand in Wien Zoll.	Höhe in Metern	Höhe in Wien. Fuss.		Barometerstand in M. M.	Barometerstand in Wien. Zoll.	Höhe in Metern	Höhe in Wien. Fuss.
93,60	599,330	22,7620	1890,80	5981,490	93,20	590,430	22,4140	2011,20	6362,360
93,59	599,109	22,7435	1893,81	5991,011	93,19	590,199	22,4052	2014,22	6371,914
93,58	598,888	22,7350	1896,82	6000,532	93,18	589,968	22,3964	2017,24	6381,468
93,57	598,667	22,7265	1899,83	6010,053	93,17	589,737	22,3876	2020,26	6391,022
93,56	598,446	22,7180	1902,84	6019,574	93,16	589,506	22,3788	2023,28	6400,576
93,55	598,226	22,7095	1905,85	6029,095	93,15	589,275	22,3700	2026,30	6410,130
93,54	598,004	22,7010	1908,86	6038,616	93,14	589,044	22,3612	2029 32	6419,684
93,53	597,785	22,6925	1911,87	6048,137	93,13	588,813	22,3524	2032,34	6429,238
93,52	597,562	22,6840	1914,88	6057,658	93,12	588,582	22,3436	2035,36	6438,792
93,51	597,341	22,6755	1917,89	6067,179	93,11	588,351	22,3348	2038,38	6448,346
93,50	597,920	22,6670	1920,90	6076,70	93,10	588,120	22,3260	2041,40	6457,900
93,49	596,101	22,6587	1923,91	6086,21	93,09	587,903	22,3178	2044,41	6467,421
93,48	596 682	22,6504	1926,92	6095,72	93,08	587,686	22,3096	2047,42	6476,942
93,47	596,463	22,6421	1929,93	6105,23	93,07	587,469	22,3014	2050,43	6486,463
93,46	596,244	22,6338	1932,94	6114,74	93,06	587,252	22,2932	2053,44	6495,984
93,45	596,025	22,6255	1935,95	6124,25	93,05	587,035	22,2850	2056,45	6505,505
93,44	595,806	22,6172	1938,96	6133,76	93,04	586,818	22,2768	2059,46	6515,026
93,43	595,587	22,6089	1941,97	6143,27	93,03	586,601	22,2686	2062,47	6524,547
93,42	595,368	22,6006	1944,98	6152,78	93,02	586,384	22,2604	2065,48	6534,068
93,41	595,149	22,5923	1947,99	6162,29	93,01	586,167	22,2522	2068,49	6543,589
93,40	594,930	22,5840	1951,00	6171,800	93,00	585,950	22,2440	2071,50	6553,110
93 39	594,697	22,5752	1954,01	6181,335	92,99	585,720	22,2353	2074.61	6562,679
93,38	594,464	22,5664	1957,02	6190,870	92,98	585,490	22,2266	2077,72	6572,248
93,37	594,231	22,5576	1960,03	6200,405	92,97	585,260	22,2179	2080,83	6581,817
93,36	593,998	22,5488	1963,04	6209,940	92,96	585,030	22,2092	2083,94	6591,386
93,35	593,765	22,5400	1966,05	6219,475	92,95	584,800	22,2005	2087,05	6600,955
93,34	593,532	22,5312	1969,06	6229,010	92,94	584,570	22,1918	2090,16	6610,524
93,33	593,299	22,5224	1972,07	6238,545	92,93	584,340	22,1831	2093,27	6620,093
93,32	593,066	22,5136	1975,08	6248,080	92,92	584,110	22,1744	2096,38	6629,663
93,31	592,383	22,5048	1978,09	6257,615	92,91	583,880	22,1657	2099,49	6639,231
93,30	592,600	22,4960	1981,10	6267,150	92,90	583,650	22,1570	2101,70	6648,87
93,29	592,383	22,4878	1984,11	6276,671	92,89	583,437	22,1488	2105,52	6658,37
93,28	592,166	22,4796	1987,12	6286,192	92,88	583,224	22,1406	2108,44	6667,87
93,27	591,949	22,4714	1990,13	6295,713	92,87	583,011	22,1324	2111,36	6677,37
93 26	591,732	22,4632	1993,14	6305,234	92,86	582,798	22,1242	2114,28	6686,87
93,25	591,515	22,4550	1996,15	6314,755	92,85	582,585	22,1160	2117,20	6696,37
93,24	591,298	22,4468	1999,16	6324,276	92,84	582,372	22,1078	2120,12	6705,87
93,23	591,081	22,4386	2002,17	6333,797	92,83	582,159	22,0996	2123,04	6715,37
93,22	590,864	22 4304	2005,18	6343,318	92,82	581,946	22,0914	2125,96	6724,87
93,21	590,647	22,4222	2008,19	6352,839	92,81	581,733	22,0832	2128,88	6734,37

Grad der Siedhitze.	Entspricht				Grad der Siedhitze.	Entspricht			
	Barometerstand in M.M.	Barometerstand in Wien. Zoll.	Höhe in Metern	Höhe in Wien. Fuss.		Barometerstand in M.M.	Barometerstand in Wien. Zoll.	Höhe in Metern	Höhe in Wien. Fuss.
92,80	581,620	22,0760	2131,80	6743,870	92,40	572,750	21,7420	2252,70	7126,330
92,79	581,293	22,0664	2134,83	6753,455	92,39	572,526	21,7336	2256,61	7135,947
92,78	581,066	22,0578	2137,86	6763,040	92,38	572,302	21,7252	2259,58	7145,564
92,77	580,839	22,0492	2140,89	6772,625	92,37	572,078	21,7168	2262,52	7155,181
92,76	580,612	22,0406	2143,92	6782,210	92,36	571,854	21,7084	2265,46	7164,798
92,75	580,385	22,0310	2146,95	6791,795	92,35	571,630	21,7000	2268,40	7174,415
92,74	580,158	22,0234	2149,98	6801,380	92,34	571,406	21,6916	2271,34	7184,032
92,73	579,931	22,0148	2153,01	6810,965	92,33	571,182	21,6832	2274,28	7193,649
92,72	579,704	22,0062	2156,04	6820,550	92,32	570,958	21,6748	2277,22	7203,266
92,71	579,477	21,9976	2159,07	6830,135	92,31	570,734	21,6664	2280,16	7212,883
92,70	579,250	21,9890	2162,10	6839,720	92,30	570,510	21,6580	2283,10	7222,500
92,69	579,037	21,9809	2165,12	6849,274	92,29	570,287	21,6494	2286,13	7232,085
92,68	578,824	21,9728	2168,14	6858,828	92,28	570,064	21,6408	2289,16	7241,670
92,67	578,611	21,9647	2171,16	6868,382	92,27	569,841	21,6322	2292,19	7251,255
92,66	578,398	21,9566	2174,18	6877,936	92,26	569,618	21,6236	2295,22	7260,840
92,65	578,185	21,9485	2177,20	6887,490	92,25	569,395	21,6150	2298,25	7270,425
92,64	577,972	21,9404	2180,22	6897,044	92,24	569,172	21,6064	2301,28	7280,010
92,63	577,759	21,9323	2183,24	6906,598	92,23	568,949	21,5978	2304,31	7289,595
92,62	577,546	21,9242	2186,26	6916,152	92,22	568,726	21,5892	2307,34	7299,180
92,61	577,333	21,9161	2189,28	6925,706	92,21	568,503	21,5806	2310,37	7308,765
92,60	577,120	21,908	2192,30	6935,26	92,20	568,280	21,5720	2313,40	7318,350
92,59	576,907	21,900	2195,33	6944,85	92,19	568,071	21,5632	2316,43	7327,935
92,58	576,694	21,892	2198,36	6954,44	92,18	567,862	21,5564	2319,46	7337,520
92,57	576,481	21,884	2201,39	6964,03	92,17	567,653	21,5486	2322,49	7347,105
92,56	576,268	21,876	2204,42	6973,62	92,16	567,444	21,5408	2325,52	7356,690
92,55	576,055	21,868	2207,45	6983,21	92,15	567,235	21,5330	2328,55	7366,275
92,54	575,842	21,860	2210,48	6992,80	92,14	567,026	21,5252	2331,58	7375,860
92,53	575,629	21,852	2213,51	7002,39	92,13	566,817	21,5174	2334,61	7385,445
92,52	575,416	21,844	2216,54	7011,98	92,12	566,608	21,5096	2337,64	7395,030
92,51	575,203	21,836	2219,57	7021,57	92,11	566,399	21,5018	2340,67	7404,615
92,50	574,990	21,8280	2222,60	7031,160	92,10	566,190	21,4940	2343,70	7414,200
92,49	574,766	21,8194	2225,71	7040,677	92,09	565,982	21,4861	2346,73	7423,786
92,48	574,542	21,8108	2228,82	7050,194	92,08	565,774	21,4782	2349,76	7433,372
92,47	574,318	21,8022	2231,93	7059,711	92,07	565,566	21,4703	2352,79	7442,958
92,46	574,094	21,7936	2235,04	7069,228	92,06	565,358	21,4624	2355,82	7452,544
92,45	573,870	21,7850	2238,15	7078,745	92,05	565,150	21,4545	2358,85	7462,130
92,44	573,646	21,7764	2241,26	7088,262	92,04	564,942	21,4466	2361,88	7471,716
92,43	573,422	21,7678	2244,37	7097,779	92,03	564,734	21,4387	2364,91	7481,302
92,42	573,198	21,7592	2247,48	7107,296	92,02	564,526	21,4308	2367,94	7490,888
92,41	572,974	21,7506	2250,59	7116,813	92,01	564,318	21,4229	2370,97	7500,474

Grad der Siedhitze.	Entspricht				Grad der Siedhitze.	Entspricht			
	Barometerstand in M. M.	Barometerstand in Wien. Zoll.	Höhe in Metern	Höhe in Wien. Fuss.		Barometerstand in M.M.	Barometerstand in Wien. Zoll.	Höhe in Metern	Höhe in Wien. Fuss.
92,00	564,11	21,4150	2374,00	7610,060	91,60	555,470	21,0870	2495,50	7894,420
91,99	563.89	21,4066	2376,94	7519.676	91,69	555,266	21,0792	2498,55	7904,068
91,98	563,67	21,3982	2379,88	7529,292	91,58	555 062	21,0714	2501,60	7913,716
91,97	563,45	21,3898	2282,82	7538,908	91,57	554,858	21,0636	2504,65	7923,364
91,96	563,23	21,3814	2385,76	7548,524	91,56	554,654	21,0558	2507,70	7933,012
91,95	563,01	21,3730	2388,70	7558,140	91,55	554,450	21,0480	2510,75	7942,660
91,94	562,79	21,3646	2391,64	7567,756	91,54	554,246	21,0402	2513,80	7952,308
91,93	562,57	21,3562	2394,58	7577,372	91,53	554,042	21,0324	2516,85	7961,956
91,92	562,35	21,3478	2397,52	7586,988	91,52	553,838	21,0246	2519,90	7971,604
91,91	562,13	21,3394	2400,46	7596,604	91,51	553,634	21,0168	2522,95	7981,252
91,90	561,910	21,3310	2403,40	7606,220	91,50	553,430	21,0090	2526,00	7990,900
91,89	561,703	21,3232	2406,53	7615,806	91,49	553,214	21,0008	2529,13	8000,518
91,88	561,496	21,3154	2409,66	7625,392	91,48	552,998	20,9926	2532,26	8010,136
91,87	561,289	21,3076	2412,79	7634,978	91,47	552,782	20,9844	2535,39	8019,754
91,86	561,082	21,2998	2415,92	7644,564	91,46	552,566	20,9762	2538,52	8029,372
91,85	560,875	21,2920	2419,05	7654,150	91,45	552,350	20,9680	2541,65	8038,990
91,84	560,668	21,2842	2422,18	7663,736	91,44	552,134	20,9598	2544,78	8048,608
91,83	560,461	21,2764	2425,31	7673,322	91,43	551,918	20,9516	2547,91	8058,226
91,82	560,254	21,2686	2428,44	7682,908	91,42	551,702	20,9434	2551,04	8067,844
91,81	560,047	21,2608	2431,57	7692,494	91,41	551,486	20,9352	2554,17	8077,462
91,80	559,840	21,2530	2434,70	7702,080	91,40	551,270	20,9270	2556,40	8078,080
91,79	559,621	21,2446	2437,74	7711,697	91,39	551,067	20,9193	2560,26	8096,728
91,78	559,402	21,2362	2440,78	7721,314	91,38	550,864	20,9116	2563,22	8106,376
91,77	559,183	21,2278	2443,82	7730,931	91,37	550,661	20,9039	2566,18	8116.024
91,76	558,964	21,2194	2446,86	7740,548	91,36	550,458	20.8962	2569,14	8125.672
91,75	558,745	21,2110	2449,90	7750,165	91,35	550,255	20,8885	2572,10	8135,320
91,74	558,526	21,2026	2452,94	7759,782	91,34	550,052	20.8808	2575,06	8144,968
91,73	558,307	21,1942	2455,98	7769,399	91,33	549,849	20,8731	2578,02	8154.616
91,72	558,083	21,1858	2459,02	7779,016	91,32	549,646	20,8654	2580,98	8164,264
91,71	557,869	21,1774	2462,06	7788,633	91,31	549,443	20.8577	2583,94	8173,912
91,70	557,650	21,1690	2465,10	7798,250	91,30	549,240	20,8500	2586,90	8183,560
91,69	557,432	21,1608	2468,14	7807,867	91,29	549,026	20,8419	2589,94	8193,177
91,68	557,214	21,1526	2471,18	7817,484	91,28	548,812	20,8338	2592,98	8202,794
91,67	556,996	21,1444	2474,22	7827,101	91,27	548,598	20,8257	2596,02	8212,411
91,66	556,778	21,1362	2477,26	7836,718	91,26	548,384	20,8176	2599,06	8222,028
91,65	556,560	21,1280	2480,30	7846,335	91,25	548,170	20,8195	2602,10	8231,645
91,64	556,342	21,1198	2483,34	7855,952	91,24	547,956	20,8014	2605,14	8241,262
91,63	556,124	21,1116	2486,38	7865,569	91,23	547,742	20,7933	2608,18	8250,879
91,62	555,906	21,1034	2489,42	7875,186	91,22	547,538	20,7852	2611,22	8260,496
91,61	555,688	21,0952	2492,46	7884,803	91,21	547,314	20,7771	2614,26	8270,113

Grad der Siedhitze.	Entspricht: Barometerstand in M M.	Barometerstand in Wien. Zoll.	Höhe in Metern	Höhe in Wien. Fuss.	Grad der Siedhitze.	Entspricht: Barometerstand in M.M.	Barometerstand in Wien. Zoll.	Höhe in Metern	Höhe in Wien. Fuss.
91,20	547,100	20,7690	2617,30	8279,730	90,80	538,781	20,4550	2739,40	8665,990
91,19	546,899	20,7613	2620,35	8289,379	90,79	538,577	20,4471	2742,45	8675,638
91,18	546,698	20,7536	2623,40	8299,028	90,78	538,375	20,4392	2745,50	8685,286
91,17	546,497	20,7459	2626,45	8308,677	90,77	538,169	20,4313	2748,55	8694,934
91,16	546,296	20,7382	2629,50	8318,326	90,76	537,965	20,4234	2751,60	8704,582
91,15	546,095	20,7305	2632,55	8327,975	90,75	537,761	20,4155	2754,65	8714,230
91,14	545,894	20,7228	2635,60	8337,624	90,74	537,557	20,4076	2757,70	8723,878
91,13	545,693	20,7151	2638,65	8347,273	90,73	537,353	20,3997	2760,75	8733,526
91,12	545,492	20,7074	2641,70	8356,922	90,72	537,149	20,3918	2763,80	8743,174
91,11	545,291	20,6997	2644,75	8366,571	90,71	536,945	20,3839	2766,85	8752,822
91,10	545,090	20,692	2647,80	8376,220	90,70	536,74	20,376	2769,90	8762,470
91,09	544,877	20,684	2650,85	8385,868	90,69	536,53	20,368	2772,96	8772,151
91,08	544,664	20,676	2653,90	8395,516	90,68	536,32	20,360	2776,02	8781,832
91,07	544,451	20,668	2656,95	8405,164	90,67	536,11	20,352	2779,08	8791,513
91,06	544,238	20,660	2660,00	8414,812	90,66	535,90	20,344	2782,14	8801,194
91,05	544,025	20,652	2663,05	8424,460	90,65	535,69	20,336	2785,20	8810,875
91,04	543,812	20,644	2666,10	8434,108	90,64	535,48	20,328	2788,26	8820,556
91,03	543,599	20,636	2669,15	8443,756	90,63	535,27	20,320	2791,32	8830,237
91,02	543,386	20,628	2672,20	8453,404	90,62	535,06	20,312	2794,38	8839,918
91,01	543,173	20,620	2675,25	8463,052	90,61	534,85	20,304	2797,44	8849,599
91,00	542,960	20,6120	2678,30	8472,700	90,60	534,640	20,2960	2800,50	8859,28
90,99	542,747	20,6039	2681,35	8482,349	90,59	534,437	20,2885	2803,56	8868,96
90,98	542,534	20,5958	2684,40	8491,998	90,58	534,234	20,2810	2806,62	8878,64
90,97	542,321	20,5877	2687,45	8501,647	90,57	534,031	20,2735	2809,68	8888,32
90,96	542,108	20,5796	2690,50	8511,296	90,56	533,828	20,2660	2812,74	8898,00
90,95	541,895	20,5715	2693,55	8520,945	90,55	533,625	20,2585	2815,80	8907,68
90,94	541,682	20,5634	2696,60	8530,594	90,54	533,422	20,2510	2818,86	8917,36
90,93	541,469	20,5553	2699,65	8540,243	90,53	533,219	20,2435	2821,92	8927,04
90,92	541,256	20,5472	2702,70	8549,892	90,52	533,016	20,2360	2824,98	8936,72
90,91	541,043	20,5391	2705,75	8559,541	90,51	532,813	20,2285	2828,04	8946,40
90,90	540,830	20,5310	2708,80	8569,19	90,50	532,614	20,2210	2831,10	8956,08
90,89	540,625	20,5234	2711,86	8578,87	90,49	532,411	20,2131	2834,16	8965,76
90,88	540,420	20,5158	2714,92	8588,55	90,48	532,208	20,2052	2837,22	8975,44
90,87	540,215	20,5082	2717,98	8598,23	90,47	532,005	20,1973	2840,28	8985,12
90,86	540,010	20,5006	2721,04	8607,91	90,46	531,802	20,1894	2843,34	8994,80
90,85	539,805	20,4930	2724,10	8617,59	90,45	531,599	20,1815	2846,40	9004,48
90,84	539,600	20,4854	2727,16	8627,27	90,44	531,396	20,1736	2849,46	9014,16
90,83	539,395	20,4778	2730,22	8636,95	90,43	531,193	20,1657	2852,52	9023,84
90,82	539,190	20,4702	2733,28	8646,63	90,42	530,990	20,1578	2855,58	9033,52
90,81	538,985	20,4626	2736,34	8656,31	90,41	530,787	20,1499	2858,64	9043,20

Grad der Siedhitze.	Entspricht				Grad der Siedhitze.	Entspricht			
	Barometerstand in M. M.	Barometerstand in Wien. Zoll.	Höhe in Metern	Höhe in Wien. Fuss.		Barometerstand in M. M.	Barometerstand in Wien. Zoll.	Höhe in Metern	Höhe in Wien. Fuss.
90,40	530,590	20,1420	2861,70	9052,88	90,20	526,460	19,9850	2922,90	9246,49
90,39	530,383	20,1341	2864,76	9062,56	90,19	526,254	19,9772	2925,97	9256,17
90,38	530,176	20,1262	2867,82	9072,24	90,18	526,048	19,9694	2929,04	9265,85
90,37	529,969	20,1183	2870,88	9081,92	90,17	525,842	19,9616	2932,11	9275,53
90,36	529,762	20,1104	2873,94	9091,60	90,16	525,636	19,9538	2935,18	9285,21
90,35	529,555	20,0025	2877,00	9101,28	90,15	525,430	19,9460	2938,25	9294,89
90,34	529,348	20,0946	2880,06	9110,96	90,14	525,224	19,9382	2941,32	9304,57
90,33	529,141	20,0867	2883,12	9120,64	90,13	525,018	19,9304	2944,39	9314,25
90,32	528 934	20,0788	2886,18	9130,32	90,12	524,812	19,9226	2947,46	9323,93
90,31	528,727	20,0709	2889,24	9140,00	90,11	524,606	19,9148	2950,53	9333,61
90,30	528,520	20 0630	2892,30	9149,680	90,10	524,400	19,9070	2953,60	9343,290
90,29	528,314	20,0552	2895,36	9159,361	90,09	524,207	19,8997	2956,67	9353,033
90,28	528,108	20,0474	2898,42	9169,042	90,08	524,014	19,8924	2959,74	9362,776
90,27	527,902	20,0396	2901,48	9178,723	90,07	523,821	19,8851	2962,81	9372,519
90,26	527,696	20,0318	2904,54	9188,404	90,06	523,628	19,8778	2965,88	9382,262
90,25	527,490	20,0240	2907,60	9198,085	90,05	523,435	19,8705	2968,95	9392,005
90,24	527,284	20,0162	2910,66	920 ,766	90,04	523,242	19,8632	2972,02	9401,748
90,23	527,078	20,0084	2913,72	9217,447	90,03	523,049	19,8559	2975,09	9411,491
90,22	526,872	20,0006	2916,78	9227,128	90,02	522,856	19,8486	2978,16	9421,234
90,21	526,656	19,9928	2919,84	9236,809	90,01	522,663	19,8413	2981,23	9430,977
					90,00	522,470	19,8340	2984, 3	9440, 72